



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LIÉGE FRANKEN CIUPAK

BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO UNIVERSITÁRIA:
UM ESTUDO DE APLICABILIDADE NA UNIOESTE

Londrina
2011

LIÉGE FRANKEN CIUPAK

BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO UNIVERSITÁRIA:
UM ESTUDO DE APLICABILIDADE NA UNIOESTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação – Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Londrina em convênio com a Escola de Governo do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão da Informação.

Orientação: Profa. Dra. Maria Elisabete
Catarino

Co-orientação: Prof. Dr. Clodis Boscaroli

Londrina
2011

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIOESTE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C581 Ciupak, Liége Franken
Business Intelligence na gestão universitária: um estudo de aplicabilidade na UNIOESTE. / Liége Franken Ciupak. – Londrina, 2011.
121 f.

Orientador: Profa. Dra. Maria Elisabete Catarino.

Co-orientador: Prof. Dr. Clodis Boscaroli.

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação) – Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, 2011.

1. Sistemas de Informação. 2. Gestão Pública – UNIOESTE. 3. Gestão Universitária. 4. Business Intelligence. 5. On-Line Analytical Processing - OLAP I. Catarino, Maria Elisabete. II. Boscaroli, Clodis. III. Título.

CDD – 378.107

LIÉGE FRANKEN CIUPAK

BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO UNIVERSITÁRIA:
UM ESTUDO DE APLICABILIDADE NA UNIOESTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação – Mestrado Profissional, da Universidade Estadual de Londrina em convênio com a Escola de Governo do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Maria Elisabete Catarino
UEL - Londrina - PR

Prof. Dr. Clodis Boscaroli
UNIOESTE - Cascavel - PR

Prof^a. Dra. Brígida M. N. Cervantes
UEL - Londrina – PR

Profa. Dra. Deborah Ribeiro Carvalho
PUC - Curitiba – PR

Londrina, 9 de agosto de 2011.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação contou com a colaboração de diversas pessoas e instituições, para as quais deixo os meus sinceros agradecimentos.

Inicialmente agradeço à equipe da Escola de Governo do Estado do Paraná que, em 2009, oportunizou aos servidores públicos do Paraná a primeira oferta de mestrado profissional em Gestão da Informação, numa parceria com a Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Vários colegas e amigos foram importantes nesta caminhada, mas destaco a Marines, pelo auxílio na construção do pré-projeto, classificado na seleção do mestrado.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), onde sou analista de informática há 15 anos, que me concedeu dispensa de horas no trabalho para que pudesse me dedicar a esta pesquisa.

Ao Professor Clodis Boscaroli, meu co-orientador, que desempenhou um papel importantíssimo neste trabalho, com sua disponibilidade, empenho e competência em me conduzir, apesar dos seus inúmeros compromissos.

À Professora Maria Elisabete Catarino, minha orientadora, que aceitou me orientar após a dissertação já ter iniciado e, apesar da distância, sempre esteve presente e disponível para me orientar com muita paciência, disponibilidade e competência.

Às Professoras Brígida Maria Nogueira Cervantes e Deborah Ribeiro Carvalho, pelas importantes contribuições feitas na banca de qualificação.

Ao meu marido, Adalberto, e ao meu filho, Leonardo, pela força nesta trajetória.

Aos meus pais, que me ensinaram que estudar era algo importante e, nesse sentido, sempre me deram apoio.

Ao Ser maior de todos, que permitiu que eu sempre tivesse boa saúde para percorrer esta caminhada.

"A essência do conhecimento consiste em aplicá-lo, uma vez possuído".
(Confúcio)

CIUPAK, Liége Franken. ***Business Intelligence na gestão universitária: um estudo de aplicabilidade na UNIOESTE***. 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Informação) - Universidade Estadual de Londrina em convênio com a Escola de Governo do Paraná, Londrina, 2011.

RESUMO

O conceito de *Business Intelligence* (BI) abarca diversas tecnologias que objetivam facilitar a extração e a visualização de informações e, tal qual numa empresa competitiva, a gestão universitária deve se modernizar também, para isso adotando o uso de processos que auxiliem na tomada de decisões e que atendam com agilidade e qualidade às demandas da sociedade. Os Sistemas de Informação (SI) são elementos imprescindíveis e devem ser mais do que processamento de atividades rotineiras, passando a contribuir na visão estratégica. A Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) possui diversos SI armazenando muitos dados, no entanto seus usuários ainda têm dificuldade na extração da informação no formato desejado. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo pesquisar tecnologias de BI, mais especificamente *On-Line Analytical Processing* (OLAP), bem como implementar um protótipo de aplicação que viesse facilitar a recuperação de informações na Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN), tendo como fonte os diversos SI da UNIOESTE. Para atingir o objetivo proposto foi desenvolvida uma pesquisa cuja abordagem é qualitativa, do tipo exploratória/descritiva por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Como resultado, foi desenvolvido um protótipo com a ferramenta *Business Intelligence Development Studio* (BIDS), componente do SQL Server 2008 da Microsoft, integrado com o editor de planilhas Excel 2010 para a interface com o usuário. Como parte do processo de avaliação, foi utilizado o questionário SUS, para mensurar a satisfação do usuário na utilização desse mesmo protótipo, onde a média atribuída pelos participantes foi 91.5, numa escala de 0 a 100, perfazendo assim uma avaliação muito positiva. Como o resultado foi um protótipo, espera-se que a UNIOESTE apoie esta iniciativa, investindo em capacitação, bem como estimule para que mais pessoas contribuam para a implantação de projetos de BI na UNIOESTE, atendendo aos anseios dos usuários, nesta pesquisa representados pela PROPLAN.

Palavras-chave: Sistemas de informação. Gestão pública. Gestão universitária. *Business Intelligence*. *On-Line Analytical Processing*.

CIUPAK, Liége Franken. **Business Intelligence on university management: an applicability study at UNIOESTE**. 2011. 122 f. Dissertation (Master's Degree on Information Management) - Universidade Estadual de Londrina in partnership with the Escola de Governo do Paraná, Londrina, 2011.

ABSTRACT

The concept of Business Intelligence (BI) covers several technologies that make easy the achievement and visualization of information and, as in a competitive enterprise, the university management must update itself, so it adopts the use of processes that assist on a decision making, which also meet with ability and quality the society demands. The Information Systems (IS) are essential elements and must be more than routine processing activities, since they will contribute to the strategic point of view. The Western Paraná State University (UNIOESTE) has several IS that store a lot of data, on the other hand, its users still have difficulty on obtaining information according to their intended format. Thus, this trial aimed at researching BI technologies, mainly On-Line Analytical Processing (OLAP) and at implementing a prototype application that will make easy the retrieval of information at the Pro-rectory of Planning (PROPLAN), whose sources are many IS from UNIOESTE. In order to reach that goal, an approach based on a qualitative research was developed, as an exploratory/descriptive research through literature and public documents. As a result, a prototype was developed with a Business Intelligence Development Studio (BIDS) tool, a component of Microsoft SQL Server 2008, composed with the Excel 2010 spreadsheet editor, as an end-user interface. As part of the evaluation process, the SUS questionnaire was used to measure user satisfaction on using the same prototype, in which the average score, given by the participants, was 91.5 on a scale from 0 to 100, thus making a very positive evaluation. As the result was a prototype, it is expected that UNIOESTE supports this initiative as well as invests in training and encourages more people to contribute to the implementation of BI projects at UNIOESTE in order to meet the users' needs, which in this trial is represented by PROPLAN.

Key-words: Information system. Public management. University management. Business Intelligence. *On-Line Analytical Processing*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistemas de Informação da UNIOESTE	17
Figura 2 - Níveis da informação e suas relações.....	29
Figura 3 - Representação de um fato vendas por meio de um cubo	36
Figura 4 - Operação OLAP drill down e roll up	38
Figura 5 - Operação OLAP slice.....	38
Figura 6 - Uma arquitetura de BI de alto nível	47
Figura 7 - Arquitetura genérica do uso de Business Intelligence na UNIOESTE.....	54
Figura 8 - Protótipo da solução proposta.....	64
Figura 9 - Modelagem dimensional para o cubo acadêmico	73
Figura 10 - Modelagem dimensional para o cubo funcionário	74
Figura 11 - Modelagem dimensional para o cubo atividade de extensão e projeto de pesquisa	75
Figura 12 - Modelagem dimensional para o cubo grupo de pesquisa	76
Figura 13 - Lista de campos da tabela dinâmica	78
Figura 14 - Visualização global do cubo funcionário	79
Figura 15 - Visualização detalhada do cubo funcionário	80
Figura 16 - Visualização do cubo funcionário: operação dice	81
Figura 17 - Evolução de tempo gasto pelos participantes por tarefa.....	85
Figura 18 - Tempo médio gasto pelos participantes por tarefa.....	86
Figura 19 - Evolução de tempo gasto nas tarefas por participante.....	86
Figura 20 - Tempo médio gasto nas tarefas por participante	87
Figura 21 - Total de participantes por grau de dificuldade das tarefas	88
Figura 22 - SUS: Nota do protótipo por participante.....	90
Figura 23 - SUS: Média das notas dos participantes por questão.....	91
Figura 24 - SUS: Média das notas por componente de qualidade	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre atividades de processamento de informações operacionais e atividades orientadas à decisão	39
Quadro 2 - Componentes de qualidade do questionário SUS	66
Quadro 3 - Objetivos, metodologia e resultados da pesquisa	68
Quadro 4 - Resumo das tarefas do instrumento de avaliação.....	84
Quadro 5 - Questões do questionário SUS	89

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABDOP	<i>Analysis-Based Decision-Oriented Processing</i>
AMPF	Assessoria de Manutenção e Planejamento Físico
BA	<i>Business Analytics</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
BIDS	<i>Business Intelligence Development Studio</i>
BD	Banco de Dados
BPM	<i>Business Performance Management</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CI	<i>Competitive Intelligence</i>
DM	<i>Data Mart</i>
DOC	<i>Word Processing Document</i>
DSS	<i>Decision Support Systems</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>
EIS	<i>Executive Information System</i>
ER	Entidade-Relacionamento
ETL	<i>Extract Transform and Load</i>
GC	Gestão do Conhecimento
GI	Gestão da Informação
IA	Inteligência Artificial
IAC	Índice de Atividade do Centro
IBI	<i>Internet Business Intelligence</i>
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IHC	Interação Humano-Computador
ISO	<i>International Organisation for Standardisation</i>
KDD	<i>Knowledge Discovery in Databases</i>
KMS	<i>Knowledge Management System</i>
MAIE	Meio Ambiente Interno e/ou Externo
MIS	<i>Management Information System</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NBR	Norma Brasileira
NPM	<i>New Public Management</i>
NPS	<i>New Public Service</i>

NTI	Núcleo de Tecnologia da Informação
OLAP	<i>On-Line Analytical Processing</i>
OLTP	<i>On-Line Transaction Processing</i>
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PPPI	Projeto Político-Pedagógico Institucional
PRG	Pró-Reitoria de Graduação
PROEX	Pró-Reitoria de Extensão
PROPLAN	Pró-Reitoria de Planejamento
PRPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PSO	<i>Public Service Orientation</i>
QUIS	<i>Questionnaire for User Interaction Satisfaction</i>
RTF	<i>Rich Text Format</i>
AS	Secretaria Acadêmica
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SAE	Sistemas de Apoio ao Executivo
SETI	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SI	Sistemas de Informação
SIE	Sistemas de Informações Executivas
SIG	Sistemas de Informações Gerenciais
SPT	Sistemas de Processamento de Transações
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SUMI	<i>Software Usability Measurement Inventory</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TI	Tecnologias de Informação
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
WAMMI	<i>Website Analysis and MeasureMent Inventory</i>
XLS	<i>Excel Spreadsheet</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 EVOLUÇÃO DOS DADOS E SISTEMAS	22
2.2 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	23
2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO	25
2.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO	28
2.5 BUSINESS INTELLIGENCE	32
2.5.1 Data Warehouse	33
2.5.2 Análise de Negócios	36
2.5.3 Business Performance Management	40
2.5.4 Interface de Usuário	41
2.5.5 Benefícios do Business Intelligence	46
2.6 TECNOLOGIAS NA GESTÃO PÚBLICA	49
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
3.1 PARTICIPANTES	57
3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	61
3.3 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	61
3.4 PERFIL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA UNIOESTE	62
3.5 O PROTÓTIPO DESENVOLVIDO	63
3.6 AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO	66
4 RESULTADOS OBTIDOS	68
4.1 DOCUMENTOS/RELATÓRIOS DA PROPLAN	69
4.2 SELEÇÃO DA FERRAMENTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	70
4.3 A SOLUÇÃO PROPOSTA	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	98

APÊNDICES	104
APÊNDICE A - Principais Sistemas de Informação da Unioeste	105
APÊNDICE B - Instrumento de Avaliação do Protótipo	108
APÊNDICE C - Carta de Consentimento de Realização da Pesquisa na Proplan .	117
APÊNDICE D - Avaliação dos Documentos/Relatórios da Proplan.....	118

1 INTRODUÇÃO

O contínuo desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação potencializou a produção e a disseminação de informações. A informação e o conhecimento despertam grande interesse em todas as áreas da sociedade e a obtenção e o uso das informações tornam-se, cada vez mais, processos críticos para o seu desempenho (BARBOSA, 2008). McGee e Prusak (2000, p. 3) afirmam que “[...] a informação, mais do que a terra ou o capital, será a força motriz na criação de riquezas e prosperidade”.

A sociedade de hoje é definida como a Sociedade da Informação, já caracterizada por Valentim (2002) como:

[...] uma economia alicerçada na informação e na telemática, ou seja, informação, comunicação, telecomunicação e tecnologias da informação. A informação, aqui entendida como matéria-prima, como insumo básico do processo, a comunicação/telecomunicação entendida como meio/veículo de disseminação/distribuição e as tecnologias da informação entendidas como infra-estrutura de armazenagem, processamento e acesso.

Nesta sociedade, a coleta e o armazenamento de dados são maiores do que a capacidade de analisá-los e transformá-los em informação útil e, as ferramentas computacionais exigem certo conhecimento técnico para usá-las, ou seja, os usuários de Sistemas de Informação (SI) dependem dos profissionais da área da Computação, mais comumente dos engenheiros de *software*, para obter os relatórios específicos de que necessitam. Assim, faz-se necessário propiciar maior independência aos usuários de Sistemas de Informação (SI) no momento da extração de informações, por meio de técnicas pautadas em princípios de usabilidade¹. Além disso, há a necessidade de agilizar a análise de todos os dados, haja vista o fato de o volume de dados ser cada vez maior e a demanda por informações úteis cada vez mais urgente, considerando o mercado competitivo atual e, tal como Singh (2001, p. 1) reforça, “A tendência mudou de incluir para retirar dados de um banco de dados. Os esforços para o desenvolvimento de novas

¹ A usabilidade é uma característica mensurável de uma interface com o usuário, que está presente em maior ou menor grau. Uma boa dimensão de usabilidade é a facilidade de aprender a interface para usuários novatos e casuais. Outra, é o quanto é fácil de usar (eficiente, flexível e poderoso) a interface para usuários frequentes e proficientes, depois de terem dominado a aprendizagem inicial (MAYHEW, 1999). Este assunto será aprofundado a seguir.

tecnologias estão concentrados em ajudar os usuários a extrair cada bit de informação dos dados armazenados”.

O autor também afirma que “[...] a gestão eficiente de informações representa, atualmente, um dos maiores desafios enfrentados pelas empresas” (SINGH, 2001, p. 10). Goldschmidt e Passos (2005, p. 1) compartilham essa ideia e complementam que:

[...] torna-se imprescindível o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem o homem, de forma automática e inteligente, na tarefa de analisar, interpretar e relacionar esses dados para que se possa desenvolver e selecionar estratégias de ação em cada contexto de aplicação.

Neste sentido, as universidades devem adotar boas práticas de gestão e tecnologias que as amparem, a fim de satisfazer seu cliente, que é a sociedade que usufrui das suas práticas de ensino e dos resultados de suas pesquisas. Para tanto, as universidades precisam fomentar o uso dos novos recursos tecnológicos, principalmente no gerenciamento das informações de seus setores, por exemplo, adotando Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) adequados às suas especificidades (BERNARDES; ABREU, 2004).

Complementando, Finger (1997 apud BERNARDES; ABREU, 2004) afirma que “[...] os processos de gestão universitária deveriam ser inovadores e melhorar a integração entre alunos, docentes, técnicos e, em geral, a comunidade universitária interna e externa”. Para esse mesmo autor, “[...] a administração universitária brasileira é tradicionalista, burocrática e governamental e as universidades não têm tido uma preocupação maior com a qualidade dos produtos e serviços oferecidos”.

O Estado do Paraná se destaca no ensino superior público, mantendo 7 universidades (Universidade Estadual de Londrina - UEL, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná - UNICENTRO, Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP e a recém criada Universidade Estadual do Paraná - UEPR²).

² A UEPR é uma fusão de 7 faculdades: Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí (FAFIPA), Faculdade Estadual de Ciências Econômicas de Apucarana (FECEA), Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (FECILCAM), Escola de Música e Belas Artes do Paraná (EMBAP),

Segundo o Censo Acadêmico 2009³, as instituições estaduais possuem 96.882 alunos em 268 cursos de graduação, 373 cursos de especialização, 95 cursos de mestrado e 38 cursos de doutorado. No quadro administrativo são 8.791 agentes universitários e 6.907 docentes, sendo que a maioria dos docentes é composta por Mestres e Doutores (PARANÁ, 2011).

O foco deste trabalho é a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), uma universidade multicampi, mantida pelo governo do Estado do Paraná e ligada diretamente à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI).

A UNIOESTE nasceu a partir da unificação de quatro faculdades municipais existentes nas cidades de Cascavel (FECIVEL), Foz do Iguaçu (FACISA), Toledo (FACITOL) e Marechal Cândido Rondon (FACIMAR), localizadas na região oeste do Estado do Paraná. O governo do Paraná transformou a UNIOESTE em fundação estadual e autorizou seu funcionamento em 1987, sendo que, em 1988, ela foi instituída por decreto estadual. Somente em 1994 o Ministério da Educação reconheceu a UNIOESTE como universidade. Em 1999 a região Sudoeste passa a integrar a universidade, com a incorporação da FACIBEL, de Francisco Beltrão (COLOGNESE, 2003).

A UNIOESTE, por ser multicampi, possui a sede da reitoria na cidade de Cascavel e possui cinco *campi*, estes localizados nas cidades de Cascavel, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Marechal Cândido Rondon e Toledo. Também possui um hospital universitário em Cascavel.

Em março de 2011, segundo informações publicadas pela Área de Informações da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN) na planilha *Dados sobre a UNIOESTE*, a universidade contava com 9.373 alunos em 68 turmas de cursos de graduação, 1.626 alunos em 52 cursos de pós-graduação, 1.228 agentes universitários e 1.200 docentes (UNIOESTE, 2011b).

Os SI têm um papel de extrema importância nas organizações e devem proporcionar aos seus usuários diversos tipos de informação, sejam eles operacionais ou gerenciais, para subsidiar os vários níveis de ação. Nesse contexto,

Faculdade de Artes do Paraná (FAP), Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá (FAFIPAR) e a Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória (FAFI-UV).

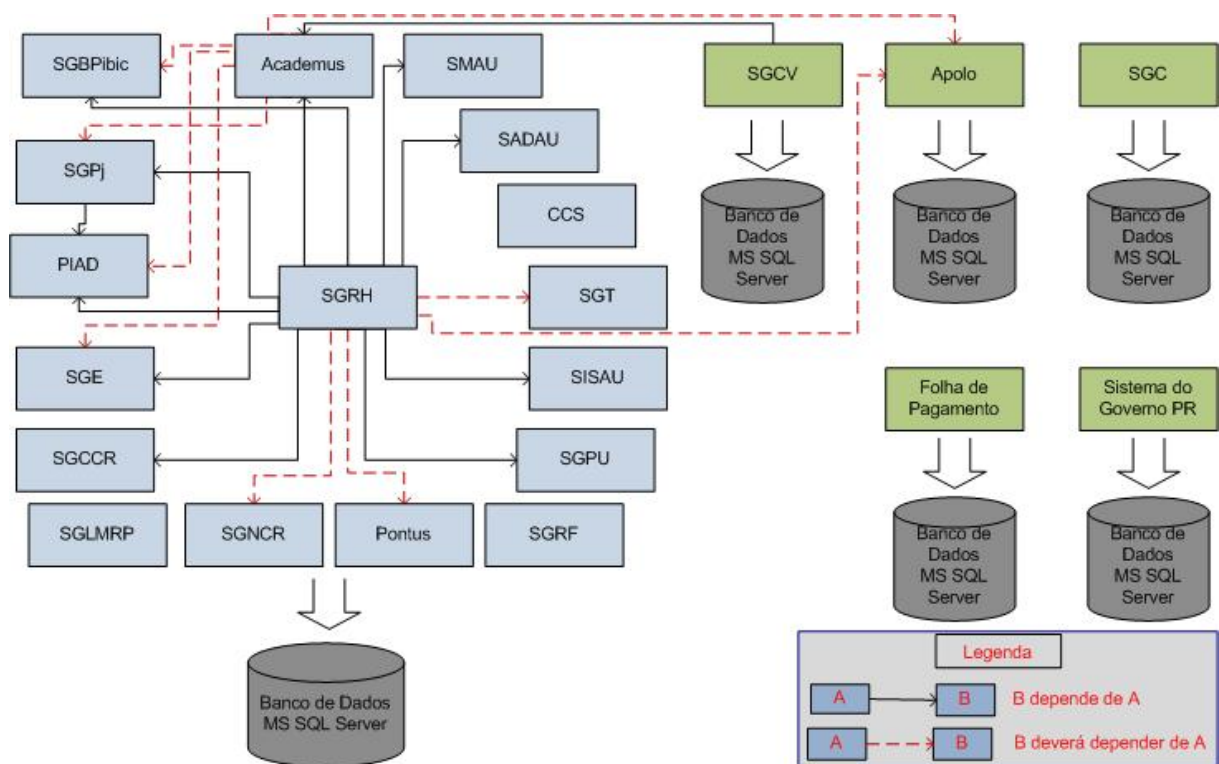
³ Estas informações já foram modificadas, no entanto, por falta de dados mais atualizados no portal da SETI, optou-se por manter os dados do último censo disponibilizado.

a UNIOESTE deve dispor de processos que permitam mais facilidade na extração de informação armazenada em seus Bancos de Dados (BD), a fim de propiciar uma administração mais dinâmica e ágil.

A UNIOESTE possui diversos SI, sendo a maioria desenvolvida na própria instituição, pelo Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI).

Desde o ano 2000 os sistemas vêm sendo desenvolvidos na UNIOESTE de forma a integrá-los, objetivando eliminar redundância de dados, manter a homogeneidade dos dados e facilitar a interoperabilidade entre os sistemas, como ilustra a Figura 1. O armazenamento dos dados é feito pelo Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) Microsoft SQL Server® 2008, onde os dados estão estruturados em diversos BD, porém integrados entre si.

Figura 1 – Sistemas de Informação da UNIOESTE



Fonte: Ciupak, Boscaroli e Carelli (2010)

Ciupak, Boscaroli e Carelli (2010) descrevem os principais SI da UNIOESTE, conforme o Apêndice A. A maioria desses sistemas é desenvolvida para *desktop*, ou seja, para usá-los é necessário que estejam instalados no computador

do usuário. Os sistemas SGPj, Academus, SGRF, Diplomas, PIBIC, SGNCR, Pontus, SGLMRP, SGRH e Apolo são do tipo *desktop*, embora alguns possuam módulo de acesso na *web*. Os outros sistemas são desenvolvidos para acesso direto via *web*, ou seja, a partir de qualquer navegador de internet pode-se acessar o sistema e sem a necessidade de instalação. Nesse padrão estão os sistemas SGPU, Convênios, SADAU, PIAD, SMAU e SISAU.

Todos esses sistemas registram grande quantidade de dados, porém ainda existe dificuldade na geração de relatórios de acordo com as necessidades de cada usuário.

Os sistemas possuem diversos relatórios, contudo os formatos são pré-definidos e não são suficientemente flexíveis⁴ para atender às necessidades dos seus usuários. A maioria dos relatórios permite mudanças na classificação ou na ordenação dos dados e também suportam o arquivamento em formatos-padrão como *Portable Document Format* (PDF), *Word Processing Document* (DOC), *Excel Spreadsheet* (XLS), *Rich Text Format* (RTF), dentre outros.

Na interação com os SI, quando os usuários solicitam o armazenamento de relatórios em um dos formatos disponíveis, no intuito de efetuar modificações e/ou adequar o formato, os dados não ficam exatamente no mesmo leiaute em que são exibidos no relatório original, tendo em vista restrições existentes na conversão do formato original para o solicitado, causando insatisfação nos usuários.

Além da “desconfiguração” do leiaute original, quando do arquivamento em outro formato, os usuários também reclamam da necessidade de relatórios específicos, como a inclusão/remoção de determinadas informações, agrupamento diferente de dados, sumarização em outra ordem ou com outros dados.

Cada SI possui uma grande quantidade de relatórios desenvolvidos pelo NTI, a fim de atender às necessidades dos seus usuários, no entanto, mesmo possuindo essa variedade de relatórios, é impossível atender a todas as carências, visto que sempre existe uma especificidade, dependendo do usuário e dos objetivos. Soma-se a isso o fato de haver uma equipe de sistemas pequena no NTI, que, por

⁴ Baseado em observações percebidas nas rotinas diárias da UNIOESTE, onde a autora atua como analista de informática.

isso, não consegue atender à demanda de solicitações, o que gera descontentamento nos usuários de sistemas e frustração na equipe de Tecnologia da Informação (TI⁵).

Existem tecnologias que facilitam a extração e a visualização de informações como as abarcadas pelo conceito de *Business Intelligence* (BI), conceito que será discutido ao longo deste trabalho.

A partir destas considerações, emerge a seguinte questão como proposta de pesquisa: – *A implementação de BI na UNIOESTE, mais especificamente Processamento Analítico Online / On-Line Analytical Processing (OLAP), poderá facilitar a extração de informações dos seus SI, a fim de propiciar maior autonomia aos seus usuários e contribuir para a modernização da gestão universitária?*

Considerando que a UNIOESTE é multicampi, é necessária a sistematização de muitas informações a fim de atender às diversas solicitações recebidas, seja de setores da própria UNIOESTE, seja de outros órgãos públicos, em especial os do Estado do Paraná, instância a que a UNIOESTE é subordinada.

A UNIOESTE possui diversos usuários de sistemas que necessitam de informações que fogem à regra dos relatórios já implementados. Para suprir as suas necessidades muitas vezes recorrem ao NTI; outras vezes geram documentos independentes, quando, não raramente, precisam redigitar informações que já existem nos sistemas; também geram relatórios via sistema e gravam formatos possíveis, como as planilhas (XLS) ou documentos de texto (DOC) para então modificá-los manualmente.

A PROPLAN, por ser um setor que é responsável por fornecer informações da universidade, recebe muitas solicitações internas e externas à instituição. Para atender a essas solicitações depende de relatórios que são de responsabilidade de outros setores e até mesmo de novos relatórios que o NTI precisa desenvolver para atender às especialidades. Também é responsável pelo Boletim de Dados, que é um conjunto de informações global da UNIOESTE, com o intuito de subsidiar o processo de planejamento, avaliação e gerenciamento das

⁵ A TI é abarcada pelas tecnologias da informação e da comunicação, mas, na área da Computação, o termo TI é mais usado.

atividades acadêmicas e administrativas. A confecção desse boletim envolve extração de informações de diversos sistemas e setores.

As solicitações feitas à PROPLAN acabam gerando solicitações a outros setores e, algumas vezes, também ao NTI. Todo esse fluxo torna o processo de obtenção das informações um tanto quanto lento.

Assim, portanto, a PROPLAN foi escolhida para desenvolver este projeto, por ser um setor que trabalha com informações em um nível mais gerencial, onde há a necessidade de dados mais sumarizados.

Este trabalho, uma pesquisa aplicada no ambiente de trabalho da autora, justifica-se também pela contribuição prática esperada, um dos requisitos do mestrado profissional.

Em resumo, é necessário agilizar a busca e a extração de informações dos vários SI da UNIOESTE, tendo como resultado informações no formato desejado pelo usuário, a fim de dinamizar a gestão da universidade.

Nesse sentido, o estudo abordará o conceito BI, que é assim definido por Turban et al. (2009, p. 27):

É um termo *guarda-chuva* que inclui arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicações e metodologias. É uma expressão livre de conteúdo, portanto, significa coisas diferentes para pessoas diferentes. Parte da confusão relacionada ao BI é causada pela enxurrada de acrônimos e palavras associadas a ele e suas ferramentas (como *Business Performance Management* – BPM). Os principais objetivos do BI são permitir o acesso interativo aos dados (às vezes, em tempo real), proporcionar a manipulação desses dados e fornecer aos gerentes e analistas de negócios a capacidade de realizar a análise adequada. Ao analisarem dados, situações e desempenhos históricos e atuais, os tomadores de decisão conseguem valiosos *insights* que podem servir como base para decisões melhores e mais informadas. O processo de BI baseia-se na *transformação* de dados em informações, depois em decisões e finalmente em ações.

Espera-se que as tecnologias de BI possam minimizar os problemas detectados, visto que a literatura, incluindo autores como Barbieri (2001) e Turban et al. (2009), demonstra que essas ferramentas facilitam a obtenção de informações dos repositórios de dados.

O foco deste trabalho é a Gestão da Informação (GI) na UNIOESTE, dentro da Ciência da Informação, tendo a tecnologia como meio para melhorar os processos de gestão, mais especificamente na extração de informações dos BD da universidade para a PROPLAN. Desta forma, optou-se neste estudo pela utilização da fundamentação teórica e procedimentos metodológicos das Ciências Sociais Aplicadas em virtude de a ênfase ser a GI e não o desenvolvimento de *software*.

O objetivo geral deste trabalho é investigar tecnologias de BI e implementar um protótipo de aplicação que facilite a recuperação de informações na PROPLAN, tendo como fonte os diversos SI da UNIOESTE.

Em termos de objetivos específicos, esta pesquisa espera:

- a) identificar os principais documentos/relatórios confeccionados manualmente pela PROPLAN, a partir de dados oriundos de SI da UNIOESTE, para verificar as necessidades informacionais;
- b) identificar ferramentas de BI que auxiliem na obtenção de informações dos vários SI da UNIOESTE, por meio de uma interface interativa e amigável, focando na tecnologia OLAP;
- c) implementar um protótipo de solução, com preceitos de usabilidade, para elaborar documentos/relatórios pela PROPLAN, baseados em informações dos SI da UNIOESTE.

Este trabalho está organizado como segue:

- Capítulo 2: faz uma revisão de literatura que aborda a necessidade de modernização da gestão pública, conceitos de SI e BI, de forma a relacioná-los com a era da informação e do conhecimento.
- Capítulo 3: apresenta os procedimentos metodológicos, ou seja, como a pesquisa foi planejada a fim de alcançar os objetivos propostos.
- Capítulo 4: descreve como os objetivos foram atingidos, apresentando os resultados obtidos nesta pesquisa.
- Capítulo 5: apresenta as considerações finais e perspectivas deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta revisão bibliográfica aborda questões relacionadas às mudanças que a Era da Informação e do Conhecimento causaram na sociedade. A informação, o conhecimento e a comunicação são a base desta nova era e foram disseminados pelas tecnologias da informação e da comunicação. Na moderna gestão universitária, os SI são recursos que devem ser bem utilizados para subsidiar os gestores com a informação certa, de forma rápida e dinâmica, e fornecer serviços de qualidade para a comunidade acadêmica. Dessa forma, o texto aborda mais profundamente os conceitos relacionados ao BI, o qual abarca diversas ferramentas. Considerando, porém, que BI é muito amplo, o estudo focou a tecnologia de OLAP, que foi escolhida como uma solução para responder à questão levantada nesta pesquisa. Neste referencial teórico, tanto a tecnologia OLAP quanto o motivo de sua escolha serão apresentados.

2.1 EVOLUÇÃO DOS DADOS E SISTEMAS

Barbieri (2001) faz uma análise sobre a evolução dos dados e sistemas, apresentada nos próximos parágrafos.

Na década de 1970, um dos pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Seymour Pappert, afirmou que os dados fariam uma revolução na sociedade, algo comparado com a imprensa de Gutemberg. À época, os dados eram meros coadjuvantes de um processo de desenvolvimento de sistemas de um modelo hierárquico.

Na década de 1980, os dados atingiram uma espécie de estrelato, como a administração de dados, modelagem de dados, engenharia de informação e análise de dados, em contraposição ao estilo "processista" vigente. O modelo relacional, proposto inicialmente por Codd (1970), flexibilizou as relações rígidas das estruturas hierárquicas. Ainda assim, de forma geral, o foco estava centrado na tecnologia, com pouca ênfase na tomada de decisão.

Na década de 1990, os dados atingiram *status* de prestígio e a união tecnológica entre a informação e a comunicação, capitaneada pela internet, tornou possível a revolução dos dados e da informação, de forma democrática, invasiva e de amplo alcance.

A informação consolida-se nos anos 2000, quando chega a era da fidelização do cliente, da customização, da inteligência aplicada aos negócios. A fim de proporcionar aos tomadores de decisão a informação na forma mais precisa e palatável possível, os SGBD corporativos produziram variantes como os Depósitos de Dados / *Data Warehouse* (DW) que, segundo Singh (2001, p. 12), é:

[...] o processo de integração dos dados corporativos de uma empresa em um único repositório a partir do qual os usuários finais podem facilmente executar consultas, gerar relatórios e fazer análises. Um data warehouse é um ambiente de suporte à decisão que alavanca dados armazenados em diferentes fontes e os organiza e entrega aos tomadores de decisão da empresa, independente da plataforma que utilizam ou de seu nível de qualificação técnica. Resumindo, data warehouse é uma tecnologia de gestão e análise de dados.

A seguir faz-se uma introdução sobre os conceitos *dado*, *informação* e *conhecimento*, distinguindo-os.

2.2 DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

É comum dado, informação e conhecimento serem confundidos como sendo a mesma coisa, no entanto têm conceitos bem distintos.

Baran (1997 apud COSTA, KRUCKEN e ABREU, 2000, p. 31) considera “[...] dado como informação desestruturada. O processo de estruturação agrega valor aos dados e os transforma em informação. O conhecimento é visto como um acúmulo de diversas informações, inseridas em um contexto, que define sua aplicabilidade”.

Para Stair e Reynolds (2006, p. 4), dados “são compostos por fatos básicos, como o nome e a quantidade de horas trabalhadas em uma semana de um funcionário, [...]”; informação é “um conjunto de fatos organizados de modo a terem valor adicional, além do valor dos fatos propriamente ditos” e, conhecimento é “a consciência e o entendimento de um conjunto de informações e formas de torná-las úteis para apoiar uma tarefa específica ou tomar uma decisão”.

Davenport (1998) define dados como simples observações sobre o estado do mundo, de fácil estruturação, facilmente obtidos por máquinas, frequentemente quantificados e transferíveis; informações são dados dotados de

relevância e propósito que requerem unidade de análise, consenso em relação ao significado e exigem medição humana; conhecimento é uma informação valiosa da mente humana e inclui reflexão, síntese e contexto, além de ser de difícil estruturação, difícil captura em máquinas, é frequentemente tácito e de difícil transferência.

Sveiby (1998 apud RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ, 2001, p. 9) descreve quatro características do conhecimento:

- é tácito, pois ele é pessoal, construído por seres humanos dentro de um contexto social e individual;
- é orientado por ação, pois a partir de impressões sensoriais, novos conhecimentos são constantemente gerados;
- é sustentado por regras, pois o processamento das impressões sensoriais ocorre de forma consciente ou inconsciente, por meio de regras que o cérebro desenvolve;
- está em constante mutação, pois quando manifestado pela linguagem ou de forma escrita, torna-se conhecimento explícito.

Valentim (2002) afirma que:

As pessoas das diferentes unidades de trabalho que compõem uma organização têm necessidade de dados, informação e conhecimento para desenvolverem suas tarefas cotidianas, bem como para traçarem estratégias de atuação. Portanto, dados, informação e conhecimento são insumos básicos para que essas atividades obtenham resultados satisfatórios ou excelentes.

Baseado nos conceitos dos autores, verifica-se que a complexidade vai aumentando, iniciando pelo dado até chegar ao conhecimento, ou seja, à medida que os dados vão sendo tratados, obtém-se a informação, a qual é insumo para a construção do conhecimento, segundo a percepção de cada pessoa.

Para Singh (2001), a maioria das organizações não tem falta de dados, mas tem dificuldade de administrar com eficiência essa abundância de dados, que, muitas vezes, podem estar redundantes e inconsistentes, o que dificulta o suporte à decisão.

Na sequência, são introduzidos os conceitos referentes à GI e à Gestão do Conhecimento (GC).

2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

Considerando o volume de dados e seu contínuo crescimento, bem como a demanda por informação, faz-se necessária a gestão destes recursos, a fim de propiciar às pessoas o insumo necessário para o desenvolvimento de suas atividades.

Para Rodriguez y Rodriguez (2001), o deslocamento da Sociedade Industrial para uma nova sociedade, baseada na informação e no conhecimento, é motivado pela informação e pelo conhecimento. A troca de informações e de conhecimento explícito ocorre globalmente devido à eliminação de fronteiras digitais.

Complementando, Rodriguez y Rodriguez (2001, p. 91) afirma que “[...] os principais componentes de uma organização voltada para a Sociedade da Informação são o *hardware*, o *software* e as pessoas, enquanto a Sociedade do Conhecimento está baseada nas pessoas e nos valores intangíveis”. Ainda, para Schlesinger et al. (2008, p. 10), a “Sociedade da Informação está focada no objeto informação como um produto ou insumo em si” e a “Sociedade do Conhecimento deve estar focada na utilização da informação pelo indivíduo como processo”, tal que a informação passe a funcionar como agente mediador da produção do conhecimento.

Para Choo (2006, p. 27), “[...] a criação e o uso da informação desempenham um papel estratégico no crescimento e na capacidade de adaptação da empresa”. O autor destaca que, na concepção atual de administração e teoria organizacional, existem três aspectos denominados arenas:

- Criação de significado (*sense making*): A organização usa a informação para dar sentido às mudanças do ambiente externo. A informação é interpretada no ambiente da empresa a fim de criar significado. Uma tarefa crucial é distinguir as mudanças mais significativas, interpretá-las e criar respostas adequadas para elas.
- Construção do conhecimento (*knowledge creating*): A organização cria, organiza e processa a informação de modo a gerar novos

conhecimentos por meio do aprendizado, ou seja, a informação é convertida para gerar inovação. As tarefas mais cruciais estão na construção e utilização do conhecimento, pois estão dispersos pela empresa e concentrados em indivíduos ou setores. Além disso, é difícil desaprender o que foi aprendido no passado, mas é necessário desenvolver a capacidade de aprendizagem criativa e adaptativa.

- Tomada de decisões (*decision making*): As organizações buscam e avaliam informações de modo a tomar decisões importantes e, deste modo, a informação é analisada de acordo com os objetivos da empresa para a melhor tomada de decisão. O processo decisório pode ser dificultado pelo choque de interesses dentro da empresa, negociações entre grupos, falta de informações, idiossincrasias, e assim por diante.

Mcgee e Prusak (2000, p. 3) falam da importância do uso da informação numa economia baseada na informação:

Numa economia de informação, a concorrência entre as organizações baseia-se em sua capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz. As organizações que liderarem essa competição serão as grandes vencedoras do futuro, enquanto as que não o fizerem serão facilmente vencidas por suas concorrentes.

Há de se entender, no entanto, que, para obter as vantagens do uso da informação e do conhecimento, é necessária uma gestão eficaz desses recursos. No Manual de Gestão de Serviços de Informação (1997 apud MARCHIORI, 2002, p. 74), a atividade de gestão pode ser considerada “[...] um conjunto de processos que englobam atividades de planejamento, organização, direção, distribuição e controle de recursos de qualquer natureza, visando a racionalização e a efetividade de determinado sistema, produto ou serviço”.

Assim, a GI pode ser definida como todas as ações relacionadas à “[...] obtenção da informação adequada, na forma correta, para a pessoa indicada, a um custo adequado, no tempo oportuno, em lugar apropriado, para tomar a decisão correta” (WOODMAN apud VALENTIM, 2002).

Sob essa perspectiva, Ponjuan Dante (1998 *apud* MARCHIORI, 2002, p. 74) afirma que:

A Gestão da Informação deve incluir, em dimensões estratégicas e operacionais, os mecanismos de obtenção e utilização de recursos humanos, tecnológicos, financeiros, materiais e físicos para o gerenciamento da informação e, a partir disso, ela mesma ser disponibilizada como insumo útil e estratégico para indivíduos, grupos e organizações.

Para Choo (2002), a GI é um ciclo contínuo de seis atividades inter-relacionadas: identificação de necessidades informacionais, aquisição de informação, organização e armazenamento da informação, desenvolvimento de produtos informacionais e serviços, distribuição da informação e uso da informação.

Para Machado Neto (1998 *apud* VALENTIM, 2002), a GC é um "[...] conjunto de estratégias para criar, adquirir, compartilhar e utilizar ativos de conhecimento, bem como estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e formato adequados, a fim de auxiliar na geração de idéias, solução de problemas e tomada de decisão". Barroso e Gomes (1999) definem GC como "[...] a arte de criar valor alavancando os ativos intangíveis. Para conseguir isso, é preciso ser capaz de visualizar a empresa apenas em termos de conhecimento e fluxos de conhecimento".

Já para Terra (2000 *apud* VALENTIM, 2002), a GC "[...] está, dessa maneira, intrinsecamente ligada à capacidade das empresas em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de conhecimento organizacional para desenvolverem competências específicas e capacidade inovadora [...]". Para Barbieri (2001, p. 6), a GC objetiva "[...] estabelecer uma aproximação integrada e colaborativa para capturar, criar, organizar e usar todos os ativos de informação de uma empresa". Rodriguez y Rodriguez (2001, p. 125) complementa que

[...] construir uma empresa orientada ao conhecimento, é mais do que desenvolver talentos, ou implementar uma cultura orientada ao conhecimento, ou criar uma infra-estrutura tecnológica que permita a criação e o desenvolvimento do conhecimento. É fazer tudo isso funcionar com alta sinergia e gerando resultados econômicos, que tornem a empresa auto-sustentada.

Para Barbosa (2008), a GI está mais consolidada que a GC e Prusak, Gehani, Grant e Thomas Davenport são autores que as popularizaram. Barbosa (2008, p. 9) ainda cita que “[...] existem muitas divergências conceituais entre os autores, seja entre as áreas e mesmo dentro delas”. Neste estudo adota-se o conceito de GI de Choo, pois o objetivo de disponibilizar as informações para a PROPLAN de uma forma mais amigável vai ao encontro dessa teoria.

McGee e Prusak (2000) também abordam essa ideia, afirmando que a tecnologia utilizada nos processos de criação, captação, organização, distribuição, interpretação e comercialização da informação é considerada menos importante do que a informação contida nos sistemas. Para esses autores, “[...] a Tecnologia da Informação pode ser um fator importante no aperfeiçoamento do uso da informação, mas facilmente poderá se transformar num 'peso morto', inútil, sem a informação e os seres humanos usuários” (MCGEE; PRUSAK, 2000, p. 5).

Ao abordar a organização do conhecimento, Choo (2006, p. 27) afirma que:

[...] a informação é um componente intrínseco de quase tudo que uma organização faz. Sem uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes e tecnologias de informação.

As tecnologias potencializaram o acesso à informação, no entanto aqueles que melhor fizeram a sua gestão, esses terão mais êxito na sociedade da informação e do conhecimento.

Considerando a necessidade de subsidiar a GI e a GC, a seguir é abordado o conceito de SI no contexto deste trabalho.

2.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Uma das formas de gerir a grande quantidade de dados é fazer o uso de SI, que pode subsidiar os gestores com as informações necessárias para a administração das organizações.

Para Laudon e Laudon (2007), SI pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que, por meio de três atividades

básicas (entrada, processamento e saída), objetiva apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Já O'Brien (2001, p. 32) define que: "Sistema de informação utiliza os recursos de pessoas, *hardware*, *software*, dados e redes para executar atividades de entrada, processamento, saída, armazenamento e controle que convertem recursos de dados em produtos de informação".

Antes de classificar os SI empresariais, faz-se necessário uma introdução sobre os níveis da informação e os níveis de decisão empresarial. Para Rezende e Abreu (2000), os níveis de decisão empresarial são parecidos na maioria das empresas e são caracterizados pela conhecida *pirâmide empresarial*, que contém os níveis decisórios *operacional*, *tático* e *estratégico*.

Rezende e Abreu (2000) caracterizam a relação existente entre os níveis decisórios e os níveis da informação dentro dos níveis hierárquicos de uma empresa, representados pela Figura 2:

Figura 2 – Níveis da informação e suas relações



Fonte: Adaptado de Rezende e Abreu (2000, p. 132)

As decisões estratégicas ocorrem nos grandes escalões da empresa, onde estão o presidente, os diretores e os sócios. As decisões emanam do planejamento estratégico, onde pode, por exemplo, prever a construção de uma nova fábrica. Nesse âmbito estratégico a demanda por informações é num nível macro, que contempla a empresa em sua totalidade, ou seja, Meio Ambiente Interno e/ou Externo (MAIE).

As decisões táticas ou gerenciais emanam do planejamento e do controle gerencial, ou planejamento tático, e ocorrem nos escalões intermediários da empresa, onde estão os gestores de nível médio, ou seja, as gerências, chefias, coordenações, etc. Os efeitos desse nível ocorrem em um prazo mais curto e isso pode ser exemplificado pelo planejamento da produção de uma fábrica para o ano seguinte. O nível da informação desejada é em grupos (agrupada ou sintetizada), contemplando informações de um determinado departamento.

As decisões do nível operacional estão ligadas ao controle e às atividades operacionais da empresa, onde se localiza o corpo técnico da empresa, como os engenheiros, assistentes, auxiliares da empresa, etc. Resulta do planejamento operacional, que formaliza processos por meio de documentos, metodologias, e assim por diante. A necessidade de informação é analítica, contemplando detalhes de dados, de uma tarefa ou de uma atividade.

Dessa forma, as empresas utilizam SI para agilizar os processos, desde a entrada dos dados até a extração de informações, levando em consideração as especificidades de necessidade informacional nos diferentes níveis da organização e seus níveis decisórios.

Para Rezende e Abreu (2000) não existe uma classificação rígida dos SI. E, com ênfase nos níveis hierárquicos das empresas e, tal qual para os níveis decisórios, genericamente os SI podem ser classificados em *operacional, gerencial e estratégico*.

Assim como existem diversos interesses informacionais na organização, também existem diferentes tipos de SI empresariais. Laudon e Laudon (2007) os descrevem segundo a perspectiva *funcional* e a perspectiva de *grupos de usuários*:

Os SI funcionais atendem especificamente a determinado departamento ou área da organização, como Contabilidade, Recursos Humanos, Financeiro, etc.

Na perspectiva de grupos de usuários, uma classificação de SI leva em consideração os vários níveis de gerência (operacional, tático/gerencial e estratégico) e os tipos de decisões que eles apoiam:

- Sistemas de processamento de transações: os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) fornecem informações aos gerentes operacionais que necessitam de informações referentes

às transações e atividades básicas da organização. Sistemas de recursos humanos, contas a receber, contabilidade são exemplos de SPT.

- Sistemas de informações gerenciais e sistemas de apoio à decisão: esses sistemas auxiliam os gerentes de nível médio no monitoramento, controle, tomada de decisão e atividades administrativas. Os SIG ou *Management Information System* (MIS) resumem e relatam as operações básicas da empresa, por meio de dados obtidos dos SPT, a fim de monitorar e controlar a empresa, além de prever seu desempenho futuro. Já os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) ou *Decision Support Systems* (DSS) são usados para tomar decisões não usuais, focando problemas únicos, como verificar os impactos de determinada ação a fim de tomar a melhor decisão. Os SAD utilizam informações dos SPT e SIG, bem como informações de fontes externas, como o valor de ações, preços dos concorrentes.
- Sistemas de apoio ao executivo: Os Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE) ou Sistemas de Informações Executivas (SIE) ou *Executive Information Systems* (EIS) ajudam a gerência sênior a tomar decisões sobre questões estratégicas e de longo prazo, por meio da utilização de ferramentas de fácil utilização, como gráficos, e informações a nível macro, provenientes de várias fontes internas (SIG e SAD), bem como externas.

Considerando a demanda diversificada por informação, os SI foram evoluindo, sendo que inicialmente objetivavam informatizar as rotinas diárias a fim de propiciar agilidade e fornecer informações detalhadas das atividades das empresas, mas, com o passar do tempo, evoluíram e começaram a subsidiar os gestores dos níveis mais altos da organização com informações mais sumarizadas, com vistas a contribuir para a gestão estratégica.

BI pode ser considerado uma evolução dos DSS e EIS, baseando-se nas afirmações de Carlsson e Turban (2002), em que apontam que os termos DSS e EIS vêm sendo substituídos por BI e OLAP em muitos jornais e *websites* de fornecedores. Além disso, os autores complementam que existe um crescente

reconhecimento de que BI está se tornando um componente necessário na nova geração dos sistemas empresariais.

Considerando que BI é uma evolução dos SI e considerando também a revisão bibliográfica, entendeu-se que BI poderia ser uma solução adequada para atender os objetivos desta pesquisa.

2.5 BUSINESS INTELLIGENCE

O termo BI tem suas origens nos SIG da década de 1970 e nos SIE da década de 1980. Posteriormente, os mesmos recursos e alguns novos apareceram com o nome de BI, substituindo o conceito original de SIE. Em 2005, os sistemas de BI incorporaram recursos de Inteligência Artificial⁶ (IA) e “recursos poderosos” de análise (TURBAN et al., 2009).

Barbieri (2001), tal qual Turban et al. (2009), também considera BI como um guarda-chuva conceitual da nova era da Economia da Informação, uma sociedade dedicada à captura de dados, informações e conhecimentos. BI envolve a Inteligência Competitiva ou *Competitive Intelligence*⁷(CI), Gerência de Conhecimentos ou *Knowledge Management System*⁸ (KMS), *Internet Business Intelligence*⁹ (IBI), pesquisa e análise de mercados, etc., capazes de promover a estruturação correta de informações em depósitos retrospectivos e históricos, permitindo a sua manipulação por ferramentas analíticas e inferenciais a fim de definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa.

Ainda segundo Barbieri (2001), as empresas possuem uma grande quantidade de dados, mas têm dificuldade na extração de informações, pois elas estão armazenadas numa forma inadequada para os tomadores de decisão, como as regras de normalização de dados do modelo relacional de BD, dificultando o

⁶ Inteligência artificial é o conhecimento científico dos mecanismos subjacentes do pensamento e comportamento inteligente e a sua incorporação em máquinas (AAAI, 2011). Para McCarthy (2007), é a ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes e está relacionada ao fato de usar computadores para compreender a inteligência humana, não se limitando a métodos que são biologicamente observáveis.

⁷ *Competitive Intelligence* está voltada à coleta de informações detalhadas sobre os concorrentes e sobre o mercado a fim de conquistar clientes (BARBIERI, 2001).

⁸ *Knowledge Management System* objetiva estabelecer uma aproximação integrada e colaborativa para capturar, criar, organizar e usar todos os ativos de informação de uma empresa, independente da sua forma, estrutura e domínio (BARBIERI, 2001).

⁹ *Internet Business Intelligence* é BI voltada ao ambiente *web* com o objetivo de contribuir para a tomada de decisão. Envolve mineração e análise de dados, incluindo a análise de comportamentos de usuários no ambiente *web*. Também está relacionada ao uso de ferramentas com interface *web* (BARBIERI, 2010).

processamento demandado pela ótica dimensional, que oferece clara e diretamente os elementos necessários para buscar as informações sobre fatos via dimensões de referências.

O objetivo maior das técnicas de BI é fornecer regras e técnicas para a formatação adequada da quantidade enorme de dados, visando transformá-los em depósitos estruturados de informações, independentemente das suas origens, dados os quais são vitais para tomadas de decisões estratégicas (BARBIERI, 2001).

A alta competitividade, alavancada pela era da informação, fomentou o surgimento de novas tecnologias e termos, os quais se propõem a assessorar os gestores na administração das suas organizações.

Conforme Turban et al. (2009), BI é composta por quatro grandes componentes: DW, *análise de negócios*, BPM e uma *interface de usuário*, os quais são apresentados a seguir.

2.5.1 Data Warehouse

Segundo Singh (2001), Bill Inmon difundiu a versão mais interessante de *data warehousing*¹⁰ e promoveu o assunto por meio de inúmeras publicações e conferências. Ainda, segundo Inmon (apud SINGH, 2001, p. 2), o DW é “[...] orientado ao assunto, integrado, variável com o tempo e não-volátil”. Para Barbieri (2001), Inmon é considerado o pai do conceito de DW, mas Ralph Kimball também merece citação, visto que é considerado o pai do conceito “*Star Schema*” (esquema estrela), que é uma abordagem de modelagem de dados que prioriza a estruturação de dados na forma dimensional, que se diferencia da maneira normalizada e canônica originada dos preceitos relacionais.

Um DW é a separação física dos sistemas de dados operacionais de uma organização de seus sistemas de suporte à decisão. Um DW é um repositório de informações, organizado por assunto, em vez de por aplicações, de modo a conter apenas as informações necessárias para o processamento dos sistemas de suporte à decisão. Além disso, os usuários finais do DW são os administradores do negócio, que tomam decisões com base nos dados existentes, e não fazem parte da

¹⁰ O *data warehousing* é a cópia coordenada, planejada e periódica de dados de várias fontes, tanto de dentro como de fora da empresa, em um ambiente otimizado para processamento analítico da informação (HAMMERGREN; SIMON, 2009, p. 13).

equipe que insere as transações (SINGH, 2001). Barbieri (2001, p. 49) também define DW:

Data warehouse, cuja tradução literal é Armazém de Dados, pode ser definido como um banco de dados, destinado a sistemas de apoio à decisão e cujos dados foram armazenados em estruturas lógicas dimensionais, possibilitando o seu processamento analítico por ferramentas especiais (OLAP e *Mining*).

Para Turban et al. (2009, p. 57), DW é:

Um conjunto de dados produzido para oferecer suporte à tomada de decisões; é também um repositório de dados atuais e históricos de possível interesse aos gerentes de toda a organização. Os dados normalmente são estruturados de modo a estarem disponíveis em um formato pronto para as atividades de processamento analítico [...]. Portanto, um *data warehouse* é uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, variável no tempo e não-volátil, que proporciona suporte ao processo de tomada de decisões da gerência.

Como parte da criação do DW estão os processos de Extração, Transformação e Carga ou *Extract Transform and Load* (ETL). O processo de ETL consiste em *extração*, que é a leitura dos dados de um ou mais BD; A *transformação* é a conversão dos dados extraídos de sua forma anterior na forma em que precisam estar, para que sejam colocados em um DW ou apenas em outro BD; A *carga* é a colocação dos dados no DW (TURBAN et al., 2009).

Segundo Machado (2000) e Turban et al. (2009), um *Data Mart* (DM) é um subconjunto de dados do DW que normalmente são direcionados a uma área temática. Para Machado (2000, p. 27), uma das principais vantagens do DM é a “[...] possibilidade de retorno rápido, garantindo um maior envolvimento do usuário final, capaz de avaliar os benefícios extraídos de seu investimento”. Turban et al. (2009) complementam que um DM pode ser *dependente* ou *independente*. Um DM *dependente* é um subconjunto criado diretamente a partir do DW, já o DM *independente* é um *warehouse* pequeno, projetado para uma unidade estratégica de negócios ou um departamento, mas a fonte não é o DW.

Como o DW é um BD orientado para consulta de dados, faz-se necessária uma modelagem de dados mais simples, expressiva e fácil de ser

entendida que a modelagem Entidade-Relacionamento (ER) (MACHADO, 2000). Assim, surgiu o conceito de modelagem dimensional ou multidimensional.

No Manifesto do Modelo Dimensional, Kimball (1997) o conceitua como um modelo composto por uma tabela central (Fato) e suas dimensões associadas, chamado de *star scheme* porque parece uma estrela com a tabela Fato no centro e as Dimensões como pontos da estrela.

Machado (2000) apresenta os três elementos básicos do modelo dimensional:

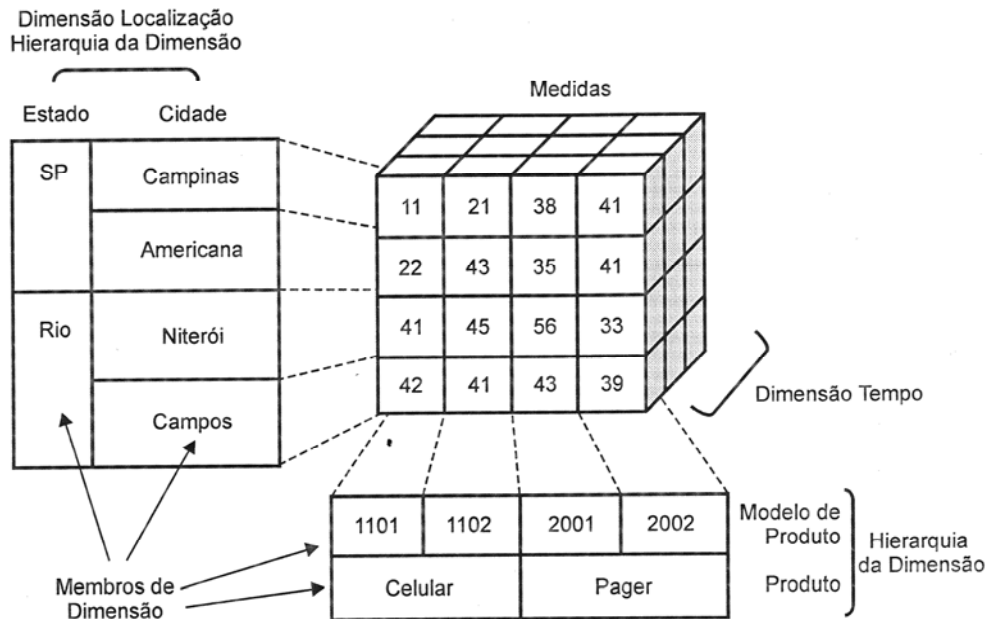
- fatos: coleção de itens de dados composta de dados de medidas e de contexto;
- dimensões: elementos que participam de um fato, assunto de negócios e podem estar classificados dentro da dimensão, ou seja, possuir *hierarquias*;
- medidas (variáveis): atributos numéricos que representam um fato; representam a *performance* de um indicador de negócios relativo às dimensões que participam desse fato.

O desenho de um cubo é uma forma simples de visualizar o modelo dimensional. O exemplo da Figura 3 representa um *fato* vendas, onde a *medida* é o volume de vendas, que é determinado pela combinação de três *dimensões*: Localização, Produto e Tempo, onde a dimensão Localização e Produto possui dois níveis de *hierarquia*, sendo Estado e Cidade para a dimensão Localização e, Produto e Modelo para a dimensão Produto.

Para Mundy, Thornthwaite e Kimball (2006), existe um consenso em *data warehousing* e BI de que o modelo dimensional é a estrutura preferida para apresentar as informações aos usuários, pois possui a melhor maneira de exposição das informações e, de uma forma simples, retorna os resultados de consultas o mais rápido possível, além de fornecer informações relevantes para o monitoramento dos negócios.

A seguir o texto aborda o segundo componente de BI, a Análise de Negócios, que envolve o uso de recursos que permitem que os usuários possam criar relatórios e consultas para realizarem a análise de dados.

Figura 3 – Representação de um fato vendas por meio de um cubo



Fonte: Machado (2000, p. 66)

2.5.2 Análise de Negócios

Não basta automatizar as rotinas do dia a dia, pois é necessário subsidiar o processo de análise de forma tal que os gestores tenham à sua disposição informações corretas e que possam ser obtidas de forma ágil e fácil.

A Análise de Negócios ou *Business Analytics* (BA) é o ato de permitir a análise da decisão por meio de acesso a todos os dados e informações relevantes. A BA inclui OLAP, multidimensionalidade, visualização de dados, SIG, *data mining* e técnicas de análise avançada. As fontes de dados para BA podem estar em um DW, ser dados operacionais ou ainda estar em arquivos na internet (TURBAN et al., 2009).

No ambiente de BA, existem muitas ferramentas que ajudam os usuários a manipular e analisar os dados no DW, incluindo *data mining* ou mineração de dados que, segundo Singh (2001, p. 29), “[...] é o processo de extração de informações desconhecidas, porém significativas, de banco de dados extensos para serem utilizadas na tomada de decisões do negócio”. Tan, Steinbach e Kumar (2009) complementam que a mineração de dados é parte integral da descoberta de conhecimento em banco de dados (*Knowledge Discovery in*

Databases – KDD) e objetiva converter dados brutos em informações úteis, por meio de uma série de passos de transformação, do pré-processamento dos dados até o pós-processamento dos resultados.

A tecnologia OLAP também é uma tecnologia voltada à decisão e, conforme Singh (2001), permite visualizações multidimensionais dos dados corporativos. Considerando que OLAP é a tecnologia de BI escolhida para atingir os objetivos desta pesquisa, a mesma é mais detalhada a seguir.

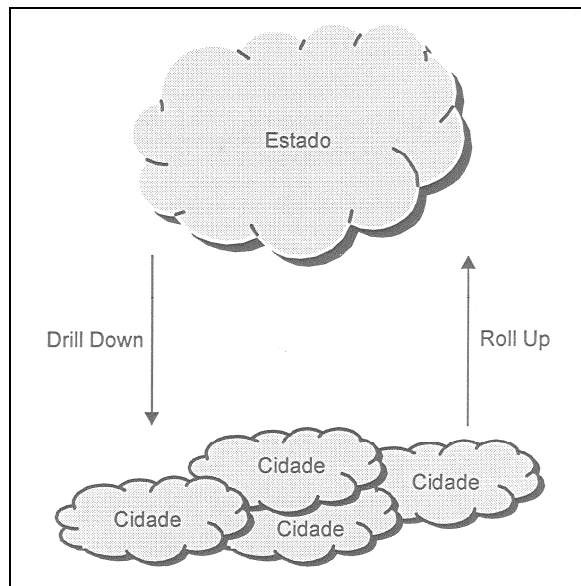
Singh (2001, p. 176) afirma que as “[...] ferramentas OLAP fornecem meios tecnológicos para análise complexa do negócio possibilitando aos usuários analisar e navegar os dados para detectar tendências, exceções e obter detalhes para entender melhor os altos e baixos das atividades do seu negócio”.

Para Rosini e Palmisano (2003, p. 47), OLAP é uma ferramenta de uso gerencial e possui uma interface amigável, isto é, “[...] não é necessário aprender tecnicismos para manipulá-la e a tecnologia associada, em termos de bancos de dados, é transparente ao usuário final”.

As ferramentas OLAP permitem navegar pelo cubo de dados, o modelo dimensional de dados, a fim de efetuar análises. Para tanto, usam-se as operações OLAP, que compreendem quatro tipos de operações: *drill down* ou *roll down*, *drill up* ou *roll up*, *slice* e *dice* (MACHADO, 2000).

Quanto a esses modos de navegar, *drill down* e *roll up* são operações usadas para movimentar-se pelos níveis hierárquicos de uma dimensão, onde o *drill down* aumenta o nível de detalhes e o *roll up* diminui o nível de detalhes, conforme ilustrado na Figura 4. Nesse exemplo, os dados podem ser visualizados por *Estado* e, fazendo-se um *drill down*, obtêm-se os dados de forma mais detalhada, ou seja, por *Cidade* e, para voltar para a hierarquia anterior, faz-se um *roll up* (MACHADO, 2000).

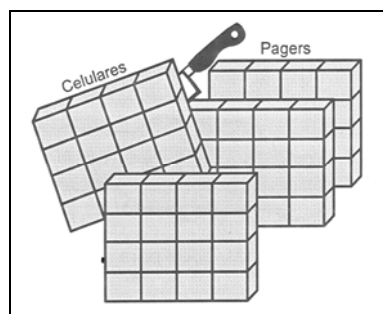
Figura 4 – Operação OLAP *drill down* e *roll up*



Fonte: Machado (2000, p. 71)

Já *slice* e *dice* são operações para realizar navegação nos dados. A operação *slice* corta o cubo, mas mantém a mesma perspectiva de visualização dos dados, de acordo com a Figura 5 (MACHADO, 2000). Essa operação assemelha-se a aplicar filtros a fim de visualizar apenas determinados dados, mas mantendo o mesmo leiaute.

Figura 5 – Operação OLAP *slice*



Fonte: Machado (2000, p. 72)

A operação *dice* fatia o cubo para a visualização de somente uma parte do mesmo, ou seja, há uma mudança de perspectiva da visão (MACHADO, 2000). Nessa operação, os dados são dispostos sob outro ângulo, bem como se podem remover ou incluir novos dados na visualização.

Visto que até há pouco tempo o foco dos SI era auxiliar as equipes do nível operacional das organizações, agilizando as rotinas operacionais, representadas pelo Processamento de Transações Online / *On-Line Transaction Processing*¹¹ (OLTP), apresenta-se a seguir um comparativo entre as transações OLTP e OLAP.

As atividades de *software* operacional são representadas pelo OLTP, onde o desenvolvimento de software OLTP nos últimos 35 anos seguiu um caminho: “[...] o objetivo era fazer com que os sistemas lidassem com grandes quantidades de dados, processassem mais transações por unidade de tempo e aceitassem maiores quantidades de usuários simultâneos com robustez cada vez maior” (THOMSEN, 2002, p. 14).

Já os *softwares* baseados em análise e orientados à decisão são representados pelo OLAP, mas o autor usa o termo ABDOP (*Analysis-Based Decision-Oriented Processing* / Processamento de Informações por Meio de Análise e Orientado à Decisão), onde “[...] os dados são lidos com mais frequência do que gravados e, quando gravados, costumam ser feitos com atualizações em lote” (THOMSEN, 2002, p. 13).

No Quadro 1, Thomsen (2002) relaciona as diferenças entre as transações OLTP e OLAP.

Quadro 1 – Comparação entre atividades de processamento de informações operacionais e atividades orientadas à decisão

ATIVIDADES OPERACIONAIS	ATIVIDADES BASEADAS EM ANÁLISE, ORIENTADAS À DECISÃO
Mais frequentes	Menos frequentes
Mais previsíveis	Menos previsíveis
Menores quantidades de dados acessados por consulta	Maiores quantidades de dados acessados por consulta
Consulta principalmente de dados primitivos	Consulta principalmente de dados derivados
Exige principalmente dados atuais	Exige dados passados, presentes, projetados
Pouca ou nenhuma derivação complexa	Muitas derivações complexas

Fonte: Thomsen (2002, p. 13)

¹¹ Alguns autores também usam o termo SPT, conforme apresentado na Seção 2.4.

Assim, os dados gerados pelas transações OLTP, ou seja, os sistemas do tipo operacional, podem passar por processos de ETL para organizar os dados e popular o DW, e serem usados posteriormente pelas transações OLAP, voltadas à análise, para fornecer informações estratégicas para os gestores.

Considerando as características da tecnologia OLAP e as necessidades informacionais da PROPLAN, mais voltadas aos níveis tático/gerencial e estratégico, essa tecnologia foi adotada para subsidiar o desenvolvimento desta pesquisa.

Na sequência é apresentado o BPM, o terceiro componente de BI.

2.5.3 Business Performance Management

Frolick e Ariyachandra (2006) afirmam que a execução bem sucedida da estratégia de negócios é uma exigência reconhecida para a sobrevivência de uma organização no mercado hipercompetitivo e, para tanto, o BPM¹² possibilita que uma organização efetivamente monitore, controle e gerencie a implementação de estratégias.

Para Turban et al. (2009), o BPM é mais que uma ferramenta de tecnologia e representa a próxima fase na evolução dos DSS, sistemas de informações empresariais e BI. É assim definido:

Conjunto integrado de processos, metodologias, métricas e aplicações projetadas para impelir o desempenho geral financeiro e operacional de uma empresa. Ajuda as empresas a converterem suas estratégias e objetivos em planos, monitorar o desempenho em relação a esses planos, analisar variações entre resultados reais e resultados planejados, e ajustar seus objetivos e ações em resposta a essa análise. (TURBAN et al., 2009, p. 191).

Frolick e Ariyachandra (2006) apresentam o BPM *Framework*, uma estrutura composta de quatro processos, idealizada pelo *BPM Standards Group* em 2004, que permite a projeção, implementação e gerenciamento do BPM: estratégia (*strategize*), planejamento (*plan*), monitoramento e análise (*monitor and analyze*) e ações corretivas (*take corrective action*).

¹² Segundo Frolick e Ariyachandra (2006), BPM também é conhecido por *corporate performance management* e *enterprise performance management*.

Os dois primeiros processos, *strategize e plan*, envolvem a formulação da estratégia do negócio e os dois últimos, *monitor and analyze* e *take corrective action*, definem como modificar e executar a estratégia (FROLICK; ARIYACHANDRA, 2006).

Turban et al. (2009) complementam que o ciclo de BPM implica que o desempenho perfeito é alcançado pela definição de metas e objetivos, estabelecimento de iniciativas e de planos para alcançar essas metas, monitoramento do desempenho real em relação às metas e objetivos e tomada de ações corretivas.

Para Turban et al. (2009), um dos sistemas de gerenciamento de desempenho mais bem conhecido é o *Balanced Scorecard* (BSC), articulado por Kaplan e Norton em 1992. Os autores afirmam que para proporcionar uma visão rápida e abrangente do desempenho corporativo por meio de apresentações gráficas, o BPM normalmente inclui *dashboards*, que são parecidos com os instrumentos no painel de um carro.

Frolick e Ariyachandra (2006) afirmam, no entanto, que existem barreiras na implementação de um projeto de BPM, como questões organizacionais, exemplificadas pelas políticas da empresa e pela resistência das pessoas envolvidas. Como fatores críticos de sucesso, os autores citam a necessidade de apoio da alta administração da organização.

Os investimentos em tecnologia não garantem o sucesso das organizações e, desta forma, o foco nas pessoas é fundamental para o êxito das metas definidas.

A próxima seção refere-se à Interface de Usuário, o último componente de BI, onde o usuário fará uso de tecnologias para extrair e visualizar informações.

2.5.4 Interface de Usuário

A interface de usuário engloba as ferramentas que permitem aos usuários acessar e analisar os dados armazenados nos repositórios. Muitas ferramentas de visualização, desde apresentações em cubo multidimensional até a realidade virtual, são parte integral dos sistemas de BI. Os *dashboards* fornecem uma visão abrangente e visual das medidas, tendências e exceções do desempenho

corporativo provenientes de múltiplas áreas do negócio. Os portais corporativos, os *cockpits* digitais e outras ferramentas de visualização também “transmitem” informações (TURBAN et al., 2009).

Ainda, conforme Turban et al. (2009), para acessar o DW, o usuário necessita de um *software* de interatividade chamado *middleware*¹³, que é considerado infraestrutura, assim como a interface de usuário ao sistema.

Considerando que o trabalho apregoa a necessidade de que a interface de usuário tenha preceitos de usabilidade, o tema é abordado a seguir.

Na Ciência da Computação, a área denominada Interação Humano-Computador (IHC) ou *Human-Computer Interaction*, está relacionada com a concepção, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos fenômenos importantes que os rodeiam (HEWETT et al., 1992). Filardi e Traina (2008, p. 177) complementam que a IHC “[...] baseia-se em estabelecer técnicas e guias mestras para projetar e desenvolver interfaces com o usuário que alcancem alta usabilidade, permitindo que o usuário possa realizar suas tarefas com segurança, de maneira eficiente, eficaz e com satisfação”.

Para Santos (2007), a usabilidade, no contexto da IHC, foi introduzida em 1979 por John Bennett, mas foi Robert Nielsen, em 1993, que ficou bastante conhecido com a publicação do seu trabalho intitulado “*Usability Engineering*”. Na visão de Nielsen (1993), a usabilidade é centrada no usuário e deve ter interfaces agradáveis e de fácil aprendizado, proporcionando eficiência na execução de uma tarefa e satisfação no uso de um sistema interativo.

Nielsen (1993, p. 26) apresenta os cinco atributos da usabilidade:

- Facilidade de aprender (*easy to learn/learnability*): O sistema deve ser fácil de aprender para que o usuário possa rapidamente concluir uma tarefa.
- Eficiência de uso (*efficient to use/efficiency*): O sistema deve ser eficiente para usar, pois, uma vez que o usuário tenha aprendido a usá-lo, pode aumentar o nível de produtividade.

¹³ *Middleware* é um “[...] *software* que conecta duas aplicações que, de outra forma, ficariam separadas, permitindo que se comuniquem e transmitam dados uma para a outra” (LAUDON e LAUDON, 2007, p. 119).

- *Memorização (easy to remember/memorability)*: O sistema deve ser fácil de lembrar, de modo que o usuário casual possa ser capaz de retornar ao sistema, após algum período sem tê-lo usado, sem ter que aprender tudo de novo.
- *Poucos erros (few errors/errors)*: O sistema deve ter uma baixa taxa de erro, de modo que os usuários façam poucos erros durante o uso do sistema, e, caso o cometam, que eles possam facilmente recuperá-los. Além disso, erros catastróficos não devem ocorrer.
- *Satisfação (subjectively pleasing/satisfaction)*: O sistema deve ser agradável de usar, para que os usuários fiquem satisfeitos ao utilizá-lo.

A Norma Brasileira (NBR) 9241-11 (2002) é equivalente à norma 9241 criada em 1998 pela *International Organisation for Standardisation* (ISO), que trata dos requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores. É organizada num conjunto com 17 partes, sendo que a parte 11 fala especificamente de usabilidade, onde a define como "[...] medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso". Como contexto de uso, a norma assim o define: "[...] usuários, tarefas, equipamento (*hardware, software* e materiais), e o ambiente físico e social no qual um produto é usado" (NBR 9241-11, 2002, p. 3).

A fim de aferir a usabilidade, na interação dos usuários com um sistema, a NBR 9241-11 (2002, p. 3) define algumas medidas de usabilidade, descritas a seguir:

- *eficácia*: acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos;
- *eficiência*: recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos;
- *satisfação*: ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Para medir a usabilidade, os dados podem ser coletados de forma objetiva e subjetiva: “As medidas objetivas fornecem indicações diretas de eficácia e eficiência enquanto que as medidas subjetivas podem estar ligadas diretamente com a satisfação”. Medidas de saída, de velocidade de trabalho ou de ocorrência de eventos particulares são exemplos de medidas objetivas. Como exemplo de medidas subjetivas citam-se os usuários expressando sentimentos, crenças, atitudes e preferências. Entretanto, a satisfação também pode ser inferida com medidas objetivas do comportamento dos usuários, assim como “[...] as estimativas de eficácia e eficiência também podem ser derivadas de opiniões subjetivas que os usuários expressam sobre seus trabalhos e seus resultados” (NBR 9241-11, 2002, p. 3).

Normalmente é necessário fornecer pelo menos uma medida para eficácia, eficiência e satisfação, mas a escolha das medidas depende do contexto de uso e dos objetivos das partes envolvidas na medição, pois existem diversos tipos de usuários, tarefas, equipamentos e ambientes (NBR 9241-11, 2002).

A satisfação pode ser avaliada/estimada por medidas subjetivas ou objetivas. Medidas objetivas podem ser baseadas na observação do comportamento do usuário, como postura corporal, movimento do corpo, frequência de distração ou pode ser baseada no monitoramento de respostas psicológicas do usuário: “As medidas subjetivas de satisfação são produzidas quantificando subjetivamente a intensidade das reações atitudes ou opiniões expressadas por um usuário [...]”, como pedir ao usuário para dar uma nota correspondente à intensidade de seu sentimento em um momento particular, ou pedir ao usuário para classificar produtos na ordem de preferência, ou usando uma escala de atitudes baseadas em um questionário (NBR 9241-11, 2002, p. 13).

Questionários e entrevistas são técnicas de questionamento que podem ser usadas para avaliação da usabilidade e, como a avaliação subjetiva é um componente importante nas avaliações de usabilidade, alguns instrumentos gerais para avaliação de usuários em sistemas foram desenvolvidos (FILARDI; TRAINA, 2008). De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005 apud FILARDI; TRAINA, 2008) e Stone et al. (2005 apud FILARDI; TRAINA, 2008), os questionários mais conhecidos são o QUIS, SUMI, WAMMI e SUS, assim caracterizados por Filardi e Traina (2008):

- QUIS¹⁴ (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*): desenvolvido por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores do *Human-Computer Interaction Laboratory* (HCIL) da *University of Maryland*, com a finalidade de estimar a satisfação subjetiva dos usuários focando aspectos específicos da interface humano-computador.
- SUMI¹⁵ (*Software Usability Measurement Inventory*): desenvolvido pelo *Human Factors Group* (HFC) da *University College*. É um método consistente para estimar a qualidade do *software* do ponto de vista do usuário final e pode ajudar na detecção de falhas de usabilidade antes de um produto ser lançado. É um método rigorosamente testado e comprovado. É apoiado por uma extensa base de dados embutida em uma ferramenta de análise efetiva e geração de relatórios.
- WAMMI¹⁶ (*Website Analysis and MeasureMent Inventory*): é um serviço exclusivo para avaliação de *websites on-line*, com o propósito de ajudar os proprietários do *site* a cumprir suas metas corporativas através da medição e monitoramento das reações do usuário sobre sua facilidade de uso.
- SUS¹⁷ (*System Usability Scale*): O SUS foi desenvolvido como parte do programa de engenharia de usabilidade integrado a *Digital Equipment Co Ltda.*, localizado em *Reading*, no Reino Unido. É um questionário simples que aborda uma visão global de estimativas subjetivas de usabilidade. As questões consistem em 10 (dez) afirmações que utilizam o formato da escala Likert, onde é mensurada a intensidade de concordância dentro de uma escala de cinco pontos.

¹⁴ <http://lap.umd.edu/QUIS>

¹⁵ <http://sumi.ucc.ie>

¹⁶ <http://www.wammi.com>

¹⁷ <http://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf?/>

Se o usuário tiver dificuldades no manuseio das tecnologias disponibilizadas para a gestão da organização, é bem provável que os resultados esperados demorem mais tempo para serem obtidos. Assim, as ferramentas devem ser de fácil aprendizado, com funcionalidades que permitam que o usuário obtenha o que precisa com eficiência e segurança, fazendo com que ele se sinta satisfeito.

2.5.5 Benefícios do *Business Intelligence*

Para Turban et al. (2009), o principal benefício do BI para uma empresa é sua capacidade de fornecer informações precisas quando necessário, ou seja, informações certas, na hora certa e no lugar certo. Segundo Eckerson (2003, p. 11), numa pesquisa realizada em 2003, com 510 empresas, em que participaram especialistas da área de BI, organizações que usam BI, analistas da indústria e patrocinadores da pesquisa, foram apontados os seguintes benefícios (tangíveis e intangíveis), segundo a visão dos participantes que responderam como benefício *alto* ou *muito alto*:

- Economia de tempo (tangível): 60%
- Versão única da verdade (intangível): 59%
- Melhores estratégias e planos (intangível): 57%
- Processos mais eficientes (intangível): 55%
- Economia de custos (tangível): 37%.

Em outra pesquisa, conforme Thompson (2004), os maiores benefícios de BI são:

- Geração de relatórios mais rápida e precisa: 81%
- Melhor tomada de decisões: 78%
- Melhor serviço ao cliente: 56%
- Maior receita: 49%.

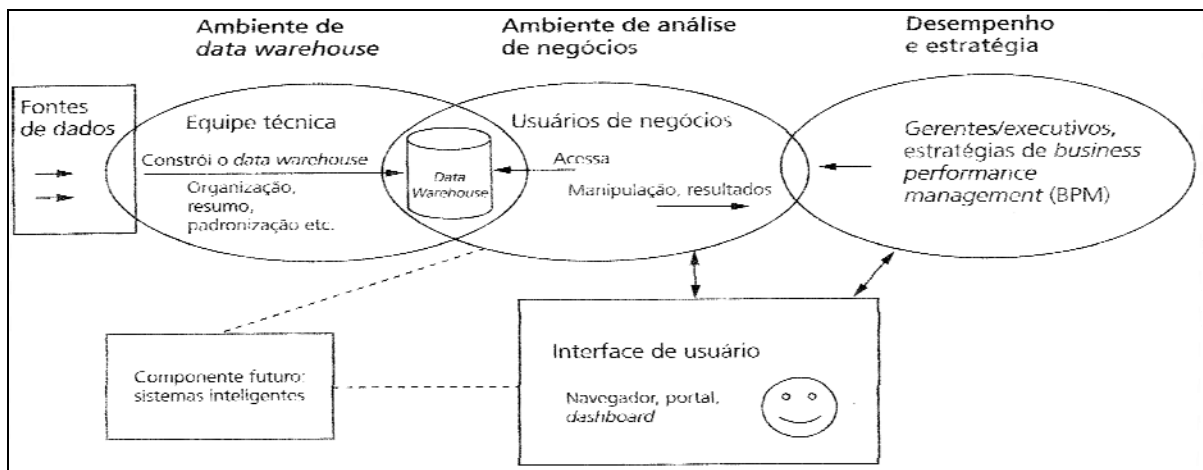
Segundo Turban et al. (2009), a implementação e implantação de uma iniciativa de BI pode ser uma operação vagarosa, cara e passível de falha.

Acima de tudo, as razões fundamentais para se investir em BI devem estar alinhadas com a estratégia de negócios da empresa.

BI deve servir para mudar a maneira como a empresa conduz suas operações de negócio, por meio de melhoria dos processos de negócios e da transformação das tomadas de decisão em processos mais orientados aos dados. O sucesso de BI depende, em parte, de quais pessoas da organização farão uso dele, sendo que, para ser vantajoso, a empresa como um todo deve se beneficiar (TURBAN et al., 2009).

A Figura 6 apresenta uma arquitetura de BI de alto nível. O DW é alimentado pelas fontes de dados, que podem ser BD, planilhas e outros arquivos. O ambiente de Análise de Negócios permite a criação de relatórios e consultas sob demanda para serem usadas na análise. O componente final do processo de BI é o BPM, o qual se baseia na metodologia BSC, que é uma estrutura para definir, implementar e gerenciar a estratégia de negócios da empresa. O BPM também pode incluir *dashboards*, que proporcionam uma visão rápida e abrangente do desempenho da empresa, por meio de apresentações gráficas (TURBAN et al., 2009).

Figura 6 - Uma arquitetura de BI de alto nível



Fonte: Turban et al. (2009, p. 30)

O BI, por meio do uso de diversas tecnologias, se propõe a auxiliar na gestão das organizações, porém muitos esforços são requeridos a fim de planejar, implementar e administrar esse conjunto.

A próxima seção apresenta as características da instituição pública, foco deste trabalho, a contribuição dos SI para a modernização da sua gestão e casos de uso de BI na administração pública.

2.6 TECNOLOGIAS NA GESTÃO PÚBLICA

As organizações públicas sempre foram caracterizadas como engessadas, de forma que, para atingir determinados objetivos, muitos procedimentos burocráticos deveriam ser seguidos. Algumas medidas, no entanto, vêm sendo tomadas a fim de mudar esse paradigma.

As instituições públicas possuem características que as diferenciam das privadas, seja pelo tipo de gestão, seja pelos tipos de serviços oferecidos à população. A organização privada tem o lucro como sua medida de eficiência e a pública, a eficiência dos serviços prestados à população (TAIT; PACHECO, 2001). Ortolani (1995) também concorda que o objetivo final da empresa privada é o lucro e que a diferença para a pública está na perpetuação da organização pública em função dos serviços prestados. Para tanto, o autor entende que “[...] o uso estratégico da TI e a administração dos recursos de informática pode e (deve) melhorar o atendimento da população e os serviços prestados ao cidadão” (ORTOLANI, 1995).

Cats-Baril e Thompson (1995 apud TAIT; PACHECO, 2001), Saxena (1996 apud TAIT; PACHECO, 2001) e Schall (1997 apud TAIT; PACHECO, 2001) citam algumas características das instituições públicas: a forte resistência às mudanças em uma estrutura burocrática; as limitações financeiras; o salário dos gerentes públicos não relacionado ao desempenho; gerenciamento por lei; processos políticos na definição dos objetivos organizacionais; problemas entre gerenciamento de topo e funcionários de carreira:

As características peculiares à organização pública influenciam, inclusive, no desenvolvimento, implantação e utilização dos sistemas de informação, cuja importância para este tipo de organização tem crescido nos últimos anos viabilizando sua utilização para análise estratégica e planejamento dos órgãos governamentais. (TAIT; PACHECO, 2001, p. 2).

Para Tait e Pacheco (2001), no setor público a TI atende o público interno e o externo. O público interno é voltado ao atendimento de serviços que sustentam as atividades da organização pública, onde se tem a necessidade de SI para apoio ao processo decisório e para integrar todas as áreas do governo. No público externo a atenção é voltada ao atendimento público, marcado pela

implantação do “governo eletrônico”, que visa “[...] colocar as informações a serviço do cidadão, agilizando os processos de atendimento ao público, proporcionando que cidadãos tanto conheçam as realizações do governo como possam efetuar a solicitação de serviços” (TAIT; PACHECO, 2001, p. 4). Para Ortolani (1995),

[...] a gestão da TI na administração pública deve vislumbrar não apenas o contexto interno da organização que visa obter a eficácia organizacional, mas principalmente o ambiente externo, que diferencia a qualidade dos serviços prestados ao cidadão, contribuindo para uma atuação eficaz do poder público na área de atuação de sua competência.

Assim, Tait e Pacheco (2001, p. 2) defendem o uso de SI na administração pública estratégica:

Os SI, já com reconhecimento de elemento imprescindível que contribui para a transformação dos negócios nas organizações privadas, têm agora o desafio de contribuir para a visão estratégica das organizações públicas. Desta forma, os SI no setor público deixam de realizar apenas o processamento de tarefas rotineiras e lidam com o que há de mais precioso em qualquer forma de organização: a informação.

Osborne e Gaebler (1992 apud RAMOS; REZENDE, 2004) afirmam que, na Nova Gestão Pública ou *New Public Management* (NPM), pressupõe-se “[...] aplicar nas organizações públicas os modelos de gestão originalmente oriundos da iniciativa privada e dos conceitos de administração estratégica, focados nos negócios empresariais e nos conceitos de empreendedorismo”. Para Vigoda (2002), esse modelo de gestão pressiona a burocracia estatal a fim de tornar as organizações públicas mais responsivas para os cidadãos como clientes. Matias-Pereira (2010, p. 61) complementa que esse modelo de “[...] administração gerencial veio com a missão de enfrentar a crise fiscal dos Estados, advinda dos incontáveis serviços que estes prestavam e da má alocação de receitas cada vez mais escassas”.

Matias-Pereira (2010) faz um relato histórico da NPM, que começou no final da década de 1970 no Reino Unido, com a eleição de Margaret Thatcher. No início da década de 1980 foi adotada nos Estados Unidos por Ronald Reagan. A partir de então ampliou-se para a Austrália e a Nova Zelândia e, em seguida, para

inúmeros países europeus. Na América Latina, o Chile foi o precursor em 1990 e, em 1995, foi introduzida no Brasil.

Para Matias-Pereira (2010), o modelo gerencial puro sofreu críticas devido às suas ineficiências e fragilidades e passou a adotar a flexibilidade de gestão, qualidade dos serviços e priorização das demandas do consumidor. Com o tempo, novos modelos de gestão sucederam a NPM, como o *Public Service Orientation* (PSO), considerando outras dimensões: transparência, controle social, participação e *accountability*¹⁸ (BARBOSA; CUNHA; PINTO, 2007; ABRUCIO, 2006).

Para Matias-Pereira (2010, p. 8), a gestão pública não pode considerar apenas os critérios da esfera privada, pois pode “[...] comprometer a própria capacidade transformadora e democratizante das reformas do Estado”. O autor também afirma que o desafio da gestão pública no mundo contemporâneo está em “[...] ampliar de forma sistemática as oportunidades individuais, institucionais e regionais”. Também deve preocupar-se em “[...] gerar estímulos para facilitar a incorporação de novas tecnologias e inovações no setor público que proporcionem as condições exigidas para atender às demandas da sociedade contemporânea”. Assim, o Estado, “[...] por meio da administração pública, tem a responsabilidade de atender às demandas da sociedade, com serviços públicos de qualidade e transparência”.

Segundo Matias-Pereira (2010), nessa contínua evolução da administração pública surge um novo modelo, *New Public Service* (NPS) ou Novo Serviço Público, desenvolvido por Denhardt e Denhardt (2003). Essa teoria busca fomentar a participação direta do cidadão, no intuito de estimular uma maior participação, cidadania e *accountability* na sociedade.

Verifica-se que a era da informação, potencializada pelas tecnologias da informação, destacando-se a internet, ampliou o acesso à informação, fazendo com que haja mais troca de ideias e com muito mais rapidez. Sendo assim, as pessoas lutam mais por seus direitos, o que faz com que as organizações, tanto públicas quanto privadas, se modernizem, a fim de atender às demandas desta sociedade.

¹⁸ *Accountability* é amparada por dois pilares: capacidade de resposta (*answerability*) e capacidade de punição (*enforcement*). A *answerability* envolve a obrigação dos órgãos públicos de informar e explicar o que estão fazendo. E, *enforcement*, é a capacidade de as agências de controle (*accounting agencies*) imporem sanções aos gestores que violaram os deveres públicos (SCHEDLER, 1999).

Nesse contexto, a seguir são apresentadas iniciativas de BI que contribuem para a modernização da gestão pública.

Em sua obra, Ramos e Rezende (2004) fazem um estudo de campo sobre a aplicabilidade de BI numa instituição pública de seguridade social, onde somente gestores ou gerentes tiveram acesso ao sistema de BI, sendo que a maioria não era ligada à TI. A seguir são apresentadas as vantagens evidenciadas pelos autores:

- Resolução de necessidades do usuário de forma *on-line*: possibilidade de verificar dados atualizados ao longo de um determinado período de trabalho.
- Fácil acesso a dados e informações: possibilidade de os usuários acessarem as informações consolidadas em cubos de dados, previamente construídos.
- Controle de segurança efetivo: possibilidade de acesso às informações de acordo com o nível de acesso concedido.
- Interface com o Planilha Eletrônica: devido à compatibilidade entre as ferramentas – os resultados do módulo de BI podiam ser exportados para a planilha Microsoft Excel.
- Grande e significativo auxílio à tomada de decisão: as informações resultantes do módulo de BI tinham forte ligação com o auxílio na tomada de decisão.

Como desvantagens os autores citam:

- Grande necessidade de treinamento: tanto os usuários finais quanto os usuários administradores precisaram de treinamento específico para usar as ferramentas.
- Possibilidade de as consultas congestionarem a rede de dados e o próprio BD: as consultas executadas pelos cubos de dados, se mal configuradas, utilizavam muita da memória disponibilizada para o SGBD.

Ramos e Rezende (2004) avaliam que a falta de divulgação do produto internamente, tanto com relação aos benefícios quanto em relação às desvantagens, não foi discutida, o que evitou formas alternativas de melhorias e soluções de dificuldades na utilização da ferramenta. Também complementam que:

As atualizações constantes, as formas gráficas de utilização, as facilidades de modificação no formato do resultado da informação, bem como as efetivas e claras vantagens citadas [...] resultam em uma confortável vantagem dedicada aos níveis tático e estratégico da organização na gestão pública. (RAMOS; REZENDE, 2004).

Reis, Angeloni e Serra (2010) também apresentam um estudo em que foi aplicado BI numa instituição pública, a Secretaria de Estado da Educação e Inovação do Estado de Santa Catarina, focando a tecnologia *data mining*. O estudo avaliou a relação existente entre as notas de alunos da rede pública e a capacitação docente, bem como aplicou entrevistas não estruturadas a dirigentes. Os autores afirmam que foi possível extrair conhecimento, por meio da mineração de dados, para ser usado na definição de estratégias para a melhoria da qualidade de ensino. Os autores também avaliam que, "[...] quando a tecnologia apóia o conhecimento, os serviços públicos adquirem um potencial social amplo e com condições de responder à sociedade com a velocidade e qualidade requerida pelo cidadão" (REIS; ANGELONI; SERRA, 2010, p. 166).

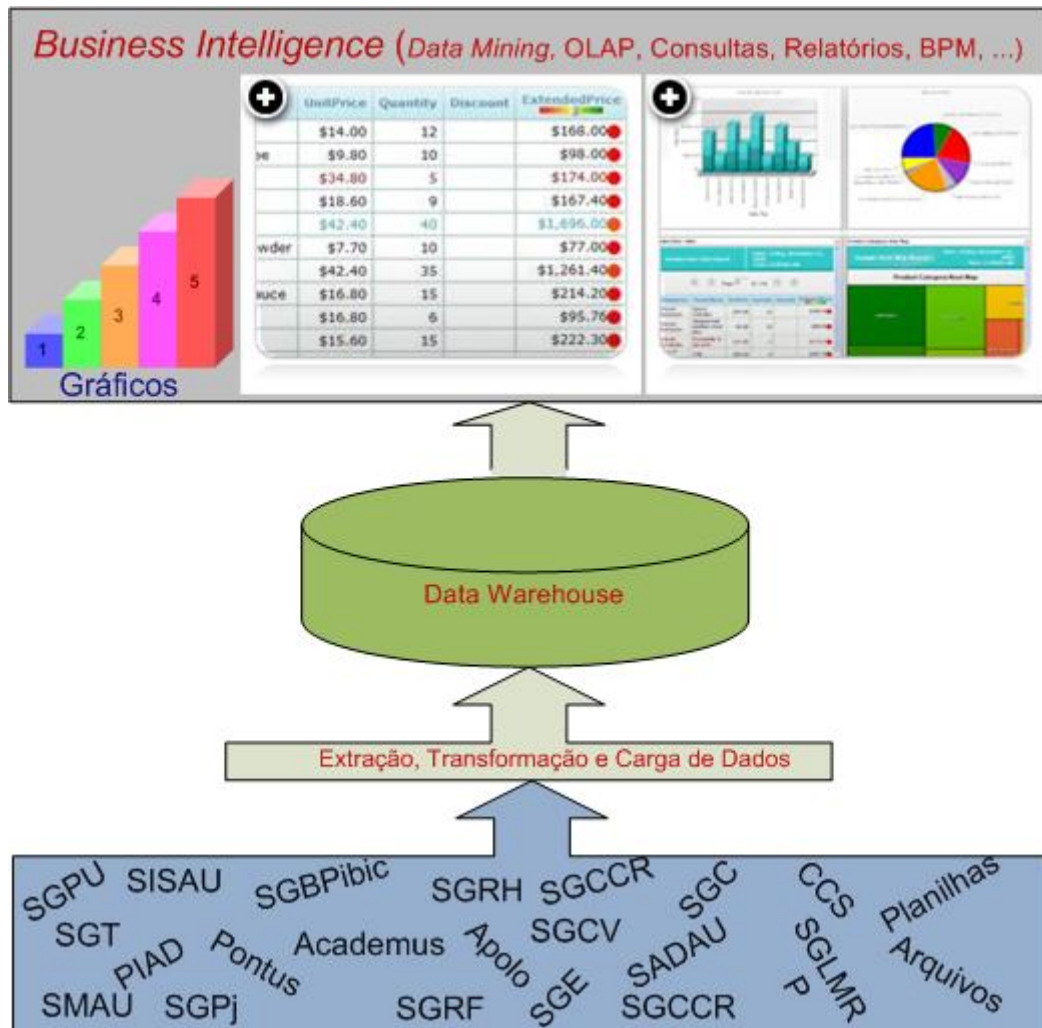
A partir das informações que podem ser obtidas dos SI, os gestores podem melhorar a gestão organizacional, desde que os dados sejam corretamente alimentados nos sistemas e desde que lhes sejam disponibilizadas informações de acordo com suas necessidades, formatos e no momento adequados. Nessa contínua evolução, o objetivo atual é a construção do conhecimento (CIUPAK; BOSCARIOLI; CARELLI, 2010).

A UNIOESTE armazena muitos dados por meio dos seus SI e há a necessidade de melhorar a extração desses dados, a fim de transformá-los em informação no formato desejado e de forma amigável, não apenas para controle, e sim como informação propriamente dita, ou seja, dado com relevância e propósito a fim de propiciar uma gestão universitária mais eficaz (CIUPAK; BOSCARIOLI; CARELLI, 2010).

A Figura 7 resume uma proposta global de uso de uma arquitetura de BI na UNIOESTE. O processo se inicia com a extração de dados dos SI

passando por uma etapa de transformação desses dados, a fim de permitir que diversos tipos de dados, provenientes de diversas fontes, possam “conversar” entre si, sob um único formato, já com agrupamento e sumarizações de informações e serem gravados em um DW, um BD histórico e evolutivo, a partir do qual ferramentas de análise podem ser aplicadas, finalizando o processo com a obtenção de relatórios mais adequados às necessidades dos usuários e que efetivamente apoiem a gestão e a tomada de decisões na universidade (CIUPAK; BOSCARIOLI; CARELLI, 2010).

Figura 7 – Arquitetura genérica do uso de *Business Intelligence* na UNIOESTE



Fonte: Ciupak, Boscaroli e Carelli (2010)

Esse cenário é apenas a visualização de um modelo ideal, no entanto, para alcançá-lo, muitos recursos (tempo e equipe técnica) seriam necessários e, nesse sentido, a proposta desta pesquisa é focar uma pequena atividade da PROPLAN, a fim de demonstrar as vantagens da implementação de uma arquitetura de BI na UNIOESTE.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo objetivou pesquisar tecnologias de BI para auxiliar a PROPLAN a confeccionar relatórios de forma mais amigável, extraindo informações de diversos SI da UNIOESTE. Dessa forma, não se pretendeu utilizar tratamentos estatísticos para analisar o problema e, sendo assim, esta pesquisa é considerada qualitativa.

O método de pesquisa qualitativa foi desenvolvido nas ciências sociais para auxiliar os pesquisadores a estudar fenômenos sociais e culturais (MYERS, 1997). Creswell (2007, p. 35) define a técnica qualitativa:

Aquela em que o investigador sempre faz alegações de conhecimento com base principalmente ou em perspectivas construtivistas (ou seja, significados múltiplos das experiências individuais, significados social e historicamente construídos, com o objetivo de desenvolver uma teoria ou um padrão) ou em perspectivas reivindicatórias/participatórias (ou seja, políticas, orientadas para a questão; ou colaborativas, orientadas para a mudança) ou em ambas. Ela também usa estratégias de investigação como narrativas, fenomenologias, etnografias, estudos baseados em teoria ou estudos de teoria embasada na realidade. O pesquisador coleta dados emergentes abertos com o objetivo principal de desenvolver temas a partir de dados.

Para a classificação desta pesquisa, tomou-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (1990), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa é exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2008, p. 27), “[...] as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Já as pesquisa descritivas “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis [...] uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados” (GIL, 2008, p. 29).

Esta pesquisa é exploratória porque envolveu uma série de levantamentos de informações acerca dos dados oriundos de SI necessários à PROPLAN para a elaboração manual de relatórios e das ferramentas de TI que

possibilitassem a extração de informações de forma mais amigável pelos próprios usuários, bem como a necessidade de avaliação dos sistemas de informações existentes. Esta pesquisa também é descritiva uma vez que visou observar e descrever os SI da UNIOESTE utilizados pela PROPLAN, e identificar tecnologias de BI, especificamente OLAP, a fim de facilitar a extração de informações pelos seus usuários.

Quanto aos meios, esta pesquisa é bibliográfica e documental. Para Gil (2008, p. 50), “[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. As áreas de conhecimento abordadas nesta pesquisa são as Ciências Sociais Aplicadas e as Ciências Exatas e da Terra. Nas Ciências Sociais Aplicadas é abordada a área de Ciência da Informação, com ênfase na GI. Já nas Ciências Exatas e da Terra o foco é a Ciência da Computação, com ênfase em BD, SI, TI e BI.

Já a pesquisa documental é parecida com a pesquisa bibliográfica, estando nas fontes a única diferença. Para Gil (2008, p. 51), “[...] a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa [...]”, sendo que neste estudo foi adotada esta técnica para a coleta de dados.

Esta pesquisa é caracterizada como bibliográfica porque foi feita revisão da literatura por meio de investigação em livros, periódicos especializados, *sites* específicos, dissertações e teses sobre ferramentas ligadas ao BI. E é documental porque foram examinados documentos de uso da PROPLAN e do NTI.

3.1 PARTICIPANTES

Esta pesquisa foi realizada na Reitoria da UNIOESTE, mais especificamente na PROPLAN, onde atuam 10 (dez) pessoas, sendo 1 (um) estagiário, 8 (oito) agentes universitários e 1 (uma) docente como pró-reitora. Quando esta pesquisa iniciou, o setor era denominado GPC, sendo que em Abril/2011 tornou-se uma pró-reitoria. A antiga Assessoria de Manutenção e Planejamento Físico (AMPF) foi agregada à PROPLAN com o nome de Diretoria de Planejamento Físico e, como este setor foi incorporado posteriormente ao início deste trabalho, o mesmo não foi considerado.

Conforme Unioeste (2011c), a PROPLAN é a unidade de assessoramento da Reitoria, responsável pela análise da evolução da universidade, devendo planejar, coordenar e organizar ações com vista ao planejamento estratégico da universidade. Também é responsável pelo assessoramento ao Reitor na formulação de políticas, diretrizes e metas para o desenvolvimento didático, científico e administrativo. A escolha deste setor justifica-se pela necessidade de informações gerenciais, área de foco do tema BI.

A PROPLAN é composta de Diretorias e Divisões. A Diretoria de Desenvolvimento Institucional possui a Divisão de Organização, Sistemas e Métodos e a Divisão de Planejamento Orçamentário. A Diretoria de Avaliação Institucional possui a Divisão de Informações. E, a Diretoria de Planejamento Físico não possui Divisões e foi criada recentemente, em abril/2011. A seguir a estrutura é descrita conforme Unioeste (2011c).

À Diretoria de Desenvolvimento Institucional compete: assessorar, planejar, sugerir, coordenar, e tomar decisões quanto às ações visando o desenvolvimento universitário com relação às normas e rotinas para a melhoria de processos e trâmite interno e externo de documentos; organizar, planejar e orientar quanto às informações institucionais com relação ao ambiente interno/externo da universidade, bem como os indicadores da instituição e indicadores externos; Assessorar a Pró-Reitoria quanto à elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPPI) e outros que possam ser importantes para o desenvolvimento da universidade; normatizar e padronizar os controles internos das unidades por meio de manualização das rotinas universitárias, procedendo à atualização periodicamente; elaborar e manter atualizados os organogramas, fluxogramas e outros instrumentos de gerenciamento das unidades da instituição; coordenar a elaboração e consolidação das propostas ao orçamento-programa da universidade; acompanhar a execução do orçamento e a produção de dados para a sua reformulação e aperfeiçoamento; analisar e emitir pareceres em processos de relotação, remoção, alteração de regime de trabalho, concessão de TIDE, afastamento para pós-graduação de docentes; elaborar relatório de ocupação de carga-horária docente visando o levantamento das necessidades de contratação de docentes efetivos e colaboradores; exercer o acompanhamento e controle das atividades docentes; proposição de implementação

de sistemas informatizados para fins de melhoria da eficiência e eficácia das atividades da Diretoria; providenciar relatórios de acompanhamento e de resultados.

À Divisão de Organização, Sistemas e Métodos compete: a elaboração de propostas para alteração do Estatuto, do Regimento Geral e de regulamentos da universidade; a elaboração de manuais de serviços dos órgãos e setores, e, se necessário, a proposição de alterações e modificações nos existentes; a análise permanente da organização, sistemas e métodos aplicados na universidade, propondo alterações necessárias ao seu aperfeiçoamento; a proposição de sistemas de levantamento de dados compatíveis e necessários ao planejamento, estudando os existentes, de modo a evitar duplicação de esforços; o diagnóstico e a análise do desempenho administrativo dos diversos órgãos da universidade; a emissão de parecer sobre as propostas de modificações da estrutura organizacional da universidade.

À Divisão de Planejamento Orçamentário compete: a coordenação e a elaboração do orçamento-programa da universidade; a definição do elenco de projetos e de atividades orçamentárias que compõem o orçamento-programa; a elaboração de orçamentos plurianuais; o controle da execução orçamentária bem como de alterações ou mecanismos de ajuste, a nível interno e do Estado; a administração do sistema de custos da universidade.

À Diretoria de Avaliação Institucional compete: administrar e representar a Comissão de Avaliação; propor uma política de avaliação para a universidade, com a colaboração dos demais órgãos da reitoria e unidades administrativas; realizar palestras de sensibilização à participação voluntária no processo avaliativo, promovendo encontros com as populações envolvidas para propiciar condições de construção de cultura avaliativa; superintender, coordenar e orientar todas as atividades vinculadas ao setor; coordenar, fornecer dados e elaborar projetos na área de avaliação institucional; promover e coordenar as discussões sobre dimensões, critérios e indicadores de avaliação interna; analisar relatórios e avaliar as dinâmicas, procedimentos e mecanismos da avaliação interna institucional, propondo melhorias quanto a eficiência, eficácia e articulação; atuar junto aos órgãos do Estado e da União nas discussões de avaliação do ensino superior no Paraná (planejamento de políticas estaduais para o Sistema de Educação Superior do Estado do Paraná) e outros que se façam necessários,

participando, como membro da Comissão Especial de Avaliação do Ensino Superior no Estado do Paraná – CEA/PR; prestar informações solicitadas pelo INEP; levantar e sistematizar dados estatísticos sobre todas as unidades da UNIOESTE, fornecendo-as para a comunidade interna e externa; publicar anualmente o boletim de dados; cumprir e fazer cumprir a legislação externa e interna; executar outras atividades correlatas.

À Divisão de Informações compete: o atendimento às solicitações de dados estatísticos oriundos de órgãos das esferas federal, estadual, municipal e outras; a manutenção permanente do BD da UNIOESTE; a publicação interna e externa de dados institucionais; o assessoramento à Reitoria na elaboração de documentos contendo dados estatísticos e informativos da universidade.

À Diretoria de Planejamento Físico compete: planejar, elaborar e coordenar os projetos de arquitetura, engenharia, urbanização e infraestrutura na área física da universidade, com base no plano diretor; elaborar orçamentos referentes a projetos de obras, reformas e serviços de sua competência; fiscalizar e controlar as obras contratadas com terceiros; elaborar estudos, pareceres e perícias técnicas de sua competência; realizar acompanhamento, supervisão e avaliação técnica de obras; executar obras, reformas e serviços.

O setor responsável pela TI na UNIOESTE é composto pelo NTI, onde a pesquisadora exerce a função de analista de informática, e por uma seção de informática em cada *campus*.

Ao NTI compete: a definição de políticas de informática, plano diretor de informática, a coordenação das atividades de análise, desenvolvimento e suporte de questões relacionadas a tudo o que se refere aos recursos e serviços de informática da Instituição. Em cada *campus* da UNIOESTE existe uma Seção de Informática que é a principal responsável pela prestação de serviços relacionados com a informática para as áreas de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração das Unidades, sendo subordinado funcionalmente ao Diretor do *campus*. O NTI conta com 6 (seis) analistas de informática na área de desenvolvimento, 6 (seis) analistas na área de redes e 1 (um) analista na área de suporte (UNIOESTE, 2011a).

3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Para conhecer as informações oriundas dos SI da universidade de que a PROPLAN necessita para elaborar relatórios e, considerando que o setor é composto por poucas pessoas, optou-se por fazer o levantamento de necessidades informacionais por meio de reuniões, por ser um método que permite uma maior interação entre o pesquisador e os participantes, comparando-se com a aplicação de questionários. Considera-se também o conhecimento da pesquisadora nas atividades desenvolvidas na PROPLAN, visto que ela é analista de informática e presta serviços ao setor por meio dos SI em que atua na UNIOESTE.

Além das reuniões, foi feita pesquisa documental na PROPLAN a fim de conhecer os relatórios/documentos elaborados a partir de informações extraídas dos SI da UNIOESTE, para confrontar as necessidades verificadas por meio das reuniões, complementando assim o levantamento de necessidades informacionais.

A pesquisa documental também foi utilizada no mapeamento da origem dos dados, dentre os SI da UNIOESTE, que a PROPLAN necessita.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Para efetuar o levantamento das necessidades informacionais foi agendada reunião com a PROPLAN, bem como a pesquisa documental para fazer a coleta e análise de documentos.

A reunião na PROPLAN teve os seguintes objetivos:

- apresentar os objetivos deste trabalho;
- explorar e descrever os principais documentos/relatórios que são confeccionados a partir de informações obtidas dos SI da UNIOESTE;
- identificar a origem das informações contidas nos documentos/relatórios e a periodicidade com que os mesmos são elaborados;
- dentre os documentos/relatórios coletados, analisar e identificar os que podem ser implementados na tecnologia OLAP.

Ao analisar os documentos/relatórios, a fim de selecionar os que possuem dados passíveis de compor o protótipo, eles deveriam atender aos seguintes critérios:

- ser elaborados de forma manual pela PROPLAN;
- conter informações oriundas de SI da UNIOESTE;
- conter dados totalizados a fim de que possam ser implementados na ferramenta OLAP.

3.4 PERFIL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA UNIOESTE

Existem diversas ferramentas de TI utilizadas para BI. Para atingir o objetivo final desta pesquisa, qual seja o de implementar um protótipo que demonstrasse que BI (especificamente OLAP) seria uma forma de facilitar aos usuários da PROPLAN a recuperação da informação, foi necessário proceder à escolha de uma ferramenta, e isso foi realizado com base na literatura e no perfil de tecnologia da UNIOESTE.

O perfil de tecnologia adotado pela instituição possui as características da atual estrutura administrativa de tecnologia da universidade e foi um critério considerado na seleção da ferramenta para a construção do protótipo:

- Sistema Operacional (SO): Microsoft Windows e Linux.
- SGBD: Microsoft SQL Server e MySQL. O SQL Server é usado nos SI desenvolvidos pela UNIOESTE e o MySQL também é utilizado por ser pré-requisito de ferramentas utilizadas na instituição como *Moodle*, *Wiki* e *Joomla*.
- Linguagens de Desenvolvimento: Delphi, Java, Javascript, PHP, HTML.
- Aplicativos de escritório (editor de texto, planilha de cálculo, apresentação de *slides*, etc.): Microsoft Office e BrOffice.
- Servidores:
 - Servidor de e-mail: Microsoft Exchange Server.

- Servidor de diretório: Microsoft Active Directory.
 - Servidor de nomes: Microsoft DNS.
 - Servidor *web*: Microsoft IIS, Apache.
 - Servidor de virtualização: Microsoft Hyper-V.
- Equipe: Atualmente o NTI é composto, no quadro de carreira estatutário, por 6 (seis) analistas de informática na área de desenvolvimento, 6 (seis) analistas na área de redes e 1 (um) analista na área de suporte. No quadro de contratados de forma temporária, possui 2 (dois) analistas e 5 (cinco) estagiários na área de Desenvolvimento, sendo que na área de suporte também possui 1 (um) estagiário.

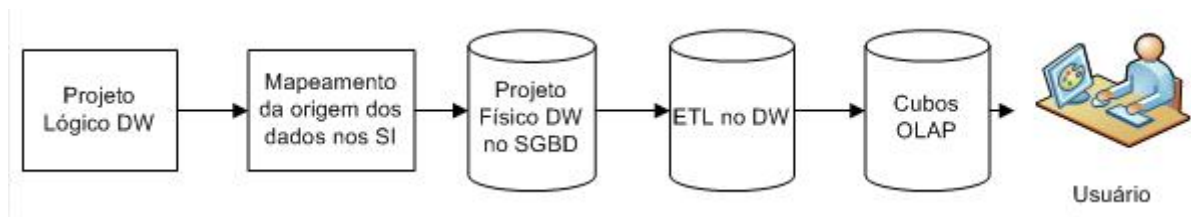
Considerando o perfil de tecnologia da universidade, constatou-se que os usuários de tecnologia estão bastante habituados ao padrão de interface da empresa Microsoft. Segundo a direção do NTI, as universidades estaduais do Paraná possuem autonomia universitária, o que lhes permite contratar os serviços de tecnologia que mais forem apropriados ao seu contexto, além do que a universidade já possui contrato com a Microsoft, sendo portanto esse o padrão indicado para qualquer novo desenvolvimento de *software* na UNIOESTE.

3.5 O PROTÓTIPO DESENVOLVIDO

A fim de implementar o protótipo da solução, várias etapas foram executadas, tendo como base os documentos/relatórios selecionados na PROPLAN e que são feitos manualmente com informações originadas de SI da UNIOESTE.

A Figura 8 apresenta um fluxograma dos procedimentos que foram executados na implementação do protótipo.

Figura 8 – Protótipo da solução proposta



Fonte: Dados da pesquisa

- **Projeto Lógico do DW:** Identificados os documentos/relatórios da PROPLAN, foi feito o projeto lógico do DW, que envolve definir o modelo dimensional, com as tabelas fatos e suas dimensões.
- **Mapeamento da origem dos dados nos SI:** Após a identificação dos dados necessários para confeccionar os documentos da PROPLAN, foi feito um mapeamento para verificar a sua origem dentre os SI da UNIOESTE.
- **Projeto Físico do DW no SGBD:** A partir do modelo criado no projeto lógico, foi criado o BD físico do DW no SGBD.
- **ETL no DW:** Os dados oriundos dos SI são utilizados para a carga de dados no DW, por meio de processos de ETL. Por ser um protótipo, a etapa de ETL foi bem simples, pois foi executada uma única vez. Essa fase pode, em outros domínios, ser bem complexa, pois é necessário especificar os procedimentos para manter o DW constantemente atualizado, a partir das informações que são geradas e atualizadas nos BD, os quais, por sua vez, são alimentados pelos SI.
- **Cubos OLAP:** Usando uma ferramenta OLAP, foram criados os cubos OLAP com dados oriundos do DW.
- **Interação com o usuário:** Após as etapas anteriores, iniciou-se a interação com o usuário da PROPLAN, que teve à sua disposição as informações disponíveis no cubo OLAP. Assim, o usuário da PROPLAN foi capacitado no uso da ferramenta que foi usada para poder extrair as informações disponíveis nos cubos OLAP.

Após a implementação do protótipo, foi necessário fazer uma avaliação com os usuários da PROPLAN, a fim de verificar se a solução melhorou o processo.

3.6 AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

Considerando os questionários de usabilidade apresentados e suas características, verificou-se que os questionários QUIS e SUS, no contexto desta pesquisa, poderiam ser utilizados para avaliar o protótipo. Considerando que ambos atendem às necessidades deste estudo e que o SUS é um questionário de acesso público, optou-se pelo uso desse questionário e também porque, segundo Filardi e Traina (2008), é bastante usado em projetos de pesquisa e não acadêmicos, para a avaliação subjetiva de satisfação de protótipos.

O questionário SUS é originalmente na língua inglesa, sendo que no Apêndice B ele é apresentado numa tradução para a língua portuguesa, adaptado de Tenório et al. (2008), bem como com alguns acréscimos, a fim de complementá-lo.

Tenório et al. (2008) identificaram os componentes de qualidade indicados por Nielsen (1993) nas questões, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Componentes de qualidade do questionário SUS

Item de qualidade	Questões
Facilidade de aprendizagem	3, 4, 7 e 10
Eficiência	5, 6 e 8
Facilidade de memorização	2
Minimização dos erros	6
Satisfação	1, 4, 9

Fonte: adaptado de Tenório et al. (2008)

O questionário utiliza a escala de Likert (valores 1 – discordo fortemente a 5 – concordo fortemente) para mensurar a intensidade de concordância dentro de uma escala de cinco pontos. Para calcular o SUS score é necessário somar as contribuições de cada item com valores de 0 a 4. Para as questões ímpares a contribuição é calculada pela posição da escala menos 1. Para as questões pares, calcula-se 5 menos o valor da posição da escala. Multiplica-se a soma dos valores por 2,5 e obtém-se o SUS score. A amplitude total varia de 0 a 100 (BROOKE, 1986).

A avaliação do protótipo consta de dois questionários. O primeiro foi aplicado antes do teste, denominado *Perfil do Usuário*, conforme Apêndice B, e foi utilizado para conhecer alguns dados pessoais e a formação do usuário. O segundo questionário foi aplicado após o uso do protótipo, denominado *Avaliação de Usabilidade*, que também consta no Apêndice B, para verificar o nível de satisfação do usuário perante o protótipo.

Durante a avaliação do protótipo os usuários seguiram as instruções e tarefas contidas no *Roteiro de Atividades* do Apêndice B.

A seguir é apresentada a sequência de atividades executada no dia da avaliação do protótipo:

- **apresentação:** inicialmente foi feita uma apresentação do protótipo e seus objetivos, como uma forma de familiarizar os usuários com a ferramenta;
- **aplicação do Questionário *Perfil do Usuário*:** o questionário foi aplicado para conhecer os usuários;
- **execução de tarefas:** os usuários executaram tarefas predeterminadas, a fim de testar o protótipo;
- **aplicação do Questionário *Avaliação de Usabilidade*:** com base nas tarefas desenvolvidas no protótipo, os usuários responderam quanto ao nível de satisfação no questionário;
- **conclusão:** o pesquisador recolheu os questionários para sistematização, bem como agradeceu a colaboração dos participantes.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Considerando que BI abarca diversas tecnologias, a delimitação do trabalho está no uso de OLAP para realizar a análise de negócios. Mesmo assim, no entanto, antes de prover uma interface para o usuário final, muitas tarefas técnicas foram executadas, como a modelagem dimensional de dados para estruturação do DW e o mapeamento da origem das informações nos SI para extrair, transformar e carregar os dados no DW.

A partir das informações disponíveis no DW, iniciou-se o uso da ferramenta OLAP para a confecção dos cubos de dados, no qual as informações foram organizadas para posterior uso pelos gestores, numa interface amigável, onde diversas manipulações foram possíveis.

No Quadro 3 são apresentados os objetivos propostos pela pesquisa, a metodologia utilizada, bem como as seções onde os resultados obtidos são apresentados.

Quadro 3 – Objetivos, metodologia e resultados da pesquisa

OBJETIVOS	METODOLOGIA	RESULTADOS
Identificar os principais documentos/relatórios confeccionados manualmente pela PROPLAN, a partir de dados oriundos de SI da UNIOESTE, para verificar as necessidades informacionais	Pesquisa documental e reunião	Seção 4.1
Identificar ferramentas de BI que auxiliem na obtenção de informações dos vários SI da UNIOESTE, por meio de uma interface interativa e amigável, focando na tecnologia OLAP	Pesquisa bibliográfica	Seção 4.2
Implementar um protótipo de solução, com preceitos de usabilidade, para elaborar documentos/relatórios pela PROPLAN, baseados em informações dos SI da UNIOESTE	Pesquisa bibliográfica e documental	Seção 4.3

Fonte: Dados da pesquisa

Inicialmente é abordado como o primeiro objetivo foi atingido.

4.1 DOCUMENTOS/RELATÓRIOS DA PROPLAN

Por telefone, foi agendada uma reunião na PROPLAN para o dia 21/2/2011, a fim de verificar os relatórios que o setor elabora manualmente. Ao agendar a reunião, já foi solicitado que as pessoas organizassem os relatórios mais importantes que o setor elabora, para agilizar o processo de coleta no dia da reunião.

No dia 21/2/2011¹⁹ foi realizada a reunião na PROPLAN e foram coletados diversos relatórios, os quais estão resumidos no Apêndice D. O Apêndice D contém a identificação do documento, a periodicidade, a fonte dos dados, um resumo das informações contidas em cada relatório, uma análise sobre a disponibilidade das informações nos SI da UNIOESTE, bem como a possibilidade de implementação no protótipo ou não.

Nem todas as informações dos documentos são provenientes de SI da UNIOESTE e a quantidade de dados é muito ampla, o que dificultaria a implementação, considerando o tempo disponível. Sendo assim, foram contempladas partes das áreas consideradas como sendo o tripé da universidade: ensino, pesquisa e extensão. Também foram disponibilizadas informações do quadro funcional. Para Docentes, Agentes Universitários, Pesquisa e Extensão foram selecionados dados com posições no último dia do mês, de dezembro/2010 a abril/2011. Para os Acadêmicos não foi possível retroceder no tempo para obter os dados à época e, dessa forma, só foi possível ter a posição do dia em que os dados foram selecionados no BD, ou seja, 29/4/2011.

Resumindo, os seguintes dados foram disponibilizados para os usuários da PROPLAN para elaborar documentos/relatórios a partir de dados oriundos dos cubos OLAP:

- Agentes universitários e docentes: lotação (*campus* e centro), nacionalidade, cargo administrativo, vínculo, sexo, regime jurídico, regime de trabalho, maior titulação concluída, maior titulação concluída ou não, classe (classe, série e nível) e total de pessoas.
- Acadêmicos da graduação: *campus*, centro, curso geral, curso, turno, modalidade, habilitação, série, período letivo de ingresso,

¹⁹ O ANEXO C contém a carta de consentimento fornecida pela PROPLAN para a realização desta pesquisa.

situação atual, período letivo da situação atual, sexo, nacionalidade e total de acadêmicos.

- Atividades de extensão e projetos de pesquisa: *campus*, centro, tipo do projeto, situação geral, ano e mês da situação, tipo da atividade de extensão e total de projetos.
- Grupos de pesquisa ativos: *campus*, centro, situação, grande área (CNPQ), área (CNPQ), total de participantes e total de grupos.

Na sequência, é apresentado como o segundo objetivo foi concluído.

4.2 SELEÇÃO DA FERRAMENTA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Verificou-se que existem diversas ferramentas de BI, sendo as mais conhecidas *Oracle Business Intelligence*²⁰, *Microsoft SQL Server 2008*²¹, *IBM Cognos*²², *Pentaho*²³, *SAP Business Objects*²⁴, *SAS Business Intelligence*²⁵, *MicroStrategy Business Intelligence*²⁶.

Barreto (2003) faz uma análise comparativa entre duas ferramentas proprietárias de BI, *Oracle* e *Microsoft*, onde o autor conclui que não é possível afirmar que uma é melhor que a outra. O trabalho afirma que ambas as empresas buscam atender à solução de BI como um todo, porém as estratégias e políticas de cada uma as diferenciam.

Ferreira et al. (2010) fazem uma análise comparativa entre duas ferramentas de BI: uma solução livre (*Pentaho*) e uma solução proprietária (*Microsoft*). Segundo os autores, o *Pentaho* foi escolhido entre as *open source*, por ser considerada a ferramenta mais madura e estável, com a maior quantidade de funcionalidades, a melhor documentação e suporte técnico da comunidade de *software* livre. Com relação à *Microsoft*, os autores justificam a escolha pelo fato de a ferramenta possuir várias funcionalidades, ser uma solução que não é complexa,

²⁰ <http://www.oracle.com>

²¹ <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/pt/br/default.aspx>

²² <http://www-01.ibm.com/software/data/cognos/>

²³ <http://sourceforge.net/projects/pentaho>

²⁴ <http://www.sap.com/brazil>

²⁵ <http://www.sas.com>

²⁶ <http://www.microstrategy.com>

não sendo necessário alto investimento inicial em treinamento dos desenvolvedores. Também argumentam que a ferramenta possui o menor custo financeiro dentre as ferramentas pagas pré-selecionadas. Também foi considerado o fato de a Microsoft ser uma empresa consolidada no mercado de tecnologia da informação e já ser fornecedora do SGBD em uso na instituição investigada.

Ferreira et al. (2010) desenvolveram um mesmo projeto nas duas ferramentas, Pentaho e Microsoft, usando uma base de dados real de uma instituição pública de ensino, e foram definidos e categorizados diversos critérios para análise, bem como dois perfis de uso, a fim de evidenciar a ferramenta mais adequada por perfil.

O primeiro perfil corresponde a instituições que possuem restrições financeiras, necessidades de customização, tanto funcional dos componentes quanto de interface, necessidade de utilização de vários sistemas operacionais e acesso remoto à ferramenta. Nesse perfil, os autores concluem que a suíte Pentaho se mostra mais adequada. No segundo perfil estão relacionadas as instituições que possuem recursos disponíveis para investimento em BI, com baixo conhecimento na área, pouco tempo disponível para implantação da solução e que exigem interfaces mais amigáveis e de mais fácil uso. Para esse perfil, os autores observam que a suíte da Microsoft mostra-se mais adequada (FERREIRA et al., 2010).

Dell'Aquila et al (2008) avaliaram as ferramentas de BI *MicroStrategy*, *Oracle Discoverer* e *Microsoft SQL Server 2005* por meio de critérios predefinidos, agrupados em áreas denominadas de *entrega de informações (information delivery)*, *integração (integration)* e *análise (analysis)*, onde evidenciam os pontos fortes e fracos de cada ferramenta analisada, por meio de um método de medição baseado na análise de complexidade funcional. No resultado, onde são apresentadas as notas de cada item avaliado por ferramenta, a *MicroStrategy* apresenta a melhor pontuação na maioria dos itens, sendo que, na avaliação final, a *MicroStrategy* fica em 1º lugar, seguida da *Oracle* e, por último, da *Microsoft*.

Adrian (2010) analisa duas pesquisas, realizadas pelas empresas *Gartner* e *International Data Corporation (IDC)*, sobre o mercado de BI, onde identifica variações em casos onde os mesmos itens são analisados. O autor conclui que essas pesquisas são úteis para os fornecedores fazerem o planejamento de *marketing* e de vendas, mas que, para escolher uma ferramenta, não cabe se

preocupar com a que está em primeiro lugar nessas pesquisas. Ao escolher, deve-se levar em consideração se o produto se adapta às necessidades e se o preço é aceitável no seu contexto.

Com base no levantamento bibliográfico, no perfil de tecnologia da UNIOESTE e no segundo perfil descrito em Ferreira et al. (2010), a solução da Microsoft foi escolhida. Soma-se a isso o fato de a universidade já possuir as ferramentas da Microsoft, o que potencializa a possibilidade de implementação de BI na universidade.

A solução de BI da Microsoft faz parte do SGBD Microsoft SQL Server 2008, o qual possui o módulo de BI *SQL Server Business Intelligence Development Studio* (BIDS). Em relação à ferramenta para interação com o usuário, foi usada a planilha Excel 2010, que faz parte do pacote Microsoft OFFICE 2010, que possui uma funcionalidade para interagir com cubos OLAP do Microsoft SQL Server 2008.

A seguir é apresentado como o terceiro e último objetivo da pesquisa foi realizado, ou seja, a implementação e a avaliação do protótipo.

4.3 A SOLUÇÃO PROPOSTA

As etapas realizadas na construção do protótipo seguiram o fluxograma de procedimentos definido na Seção 3.5.

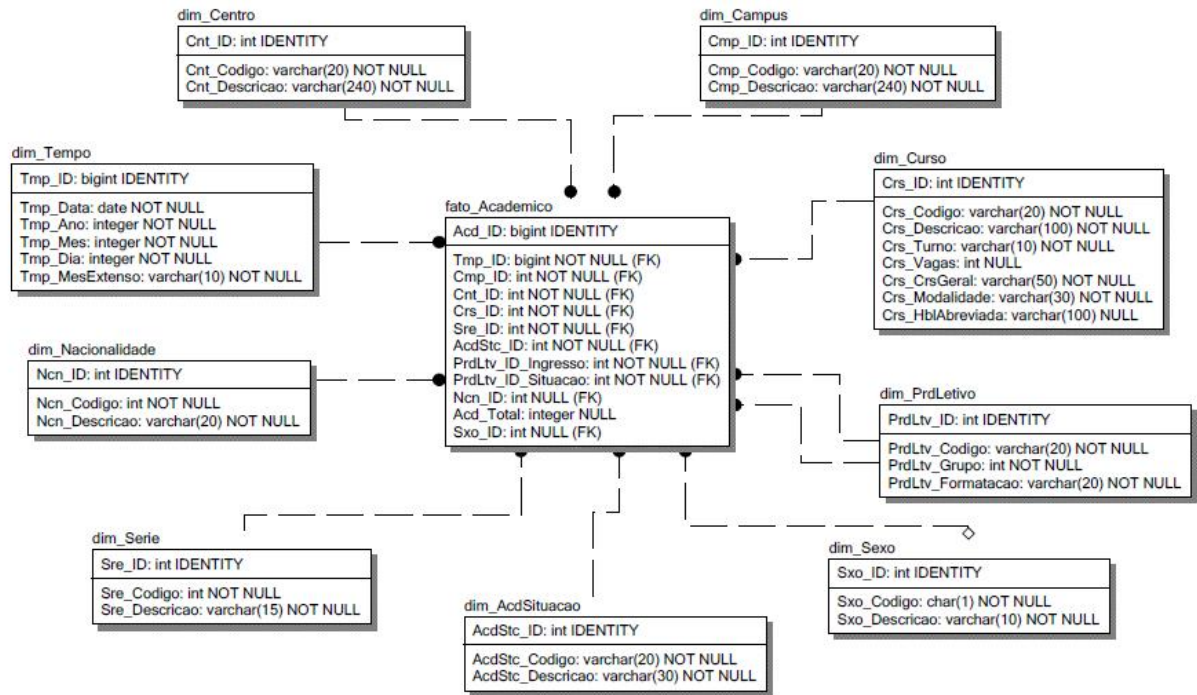
Considerando as informações necessárias para compor os cubos OLAP, obtidas a partir dos documentos da PROPLAN, inicialmente foi feita a modelagem dimensional dos dados no modelo estrela, a fim de projetar as tabelas no DW, conforme detalhado a seguir.

As Figuras 9, 10, 11 e 12 apresentam a modelagem dimensional no modelo estrela, onde a tabela do tipo *fato* fica centralizada e ao redor ficam as tabelas do tipo *dimensão*.

A Figura 9 apresenta os dados necessários para criar o cubo OLAP *acadêmico*, onde é possível visualizar totais de acadêmicos pelas dimensões *campus* (dim_Campus), centro (dim_Centro), curso (dim_Curso), período letivo de ingresso e da situação (dim_PrdLetivo), sexo (dim_Sexo), situação do acadêmico

(dim_AcdSituacao), série (dim_Serie), nacionalidade (dim_Nacionalidade) e tempo (dim_Tempo).

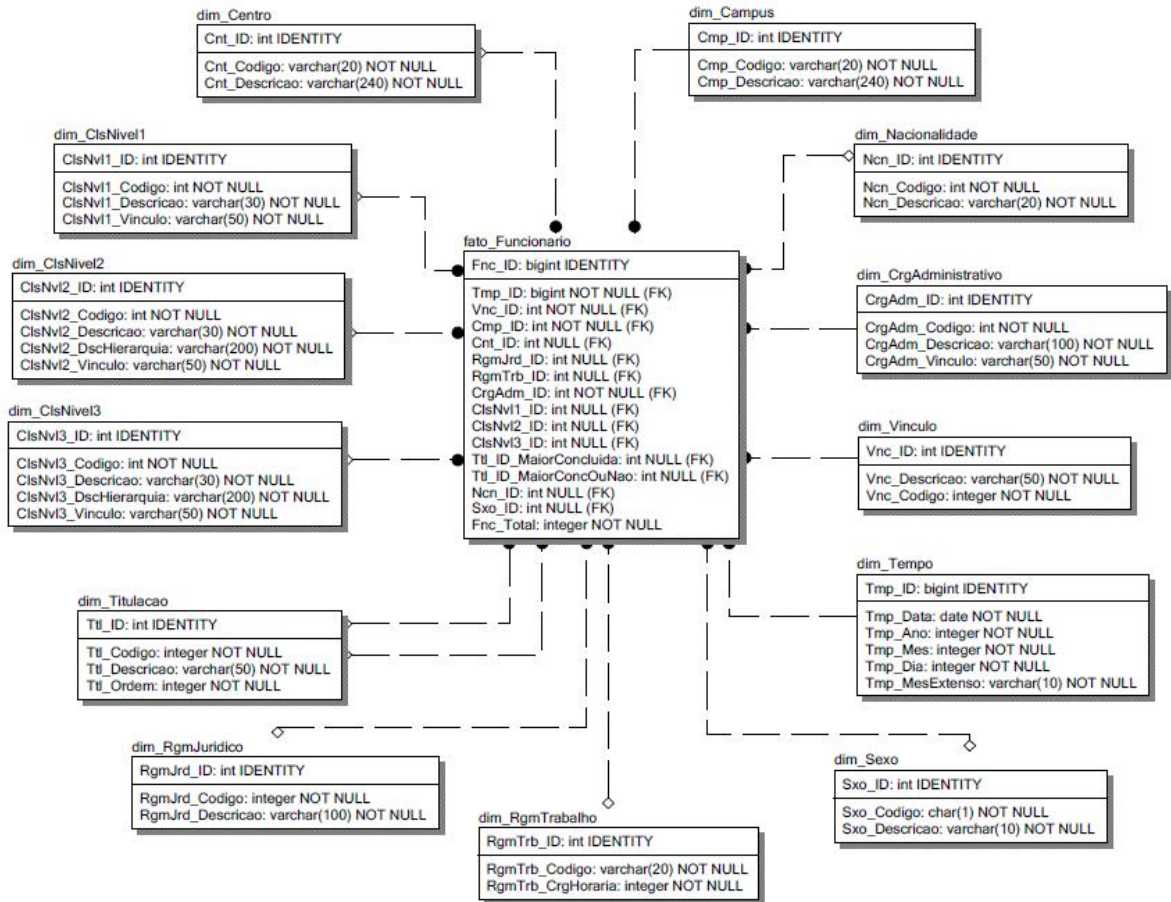
Figura 9 – Modelagem dimensional para o cubo *acadêmico*



Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 10 apresenta os dados necessários para criar o cubo OLAP *funcionário*, onde é possível visualizar totais de funcionários (agentes universitários e docentes) pelas dimensões *campus* (dim_Campus), centro (dim_Centro), nacionalidade (dim_Nacionalidade), cargo administrativo (dim_CrgAdministrativo), vínculo (dim_Vinculo), sexo (dim_Sexo), regime de trabalho (dim_RgmTrabalho), regime jurídico (dim_RgmJuridico), maior titulação concluída ou não (dim_Titulacao), classe da carreira (dim_ClsNvl1, dim_ClsNvl2 e dim_ClsNvl3) e tempo (dim_Tempo).

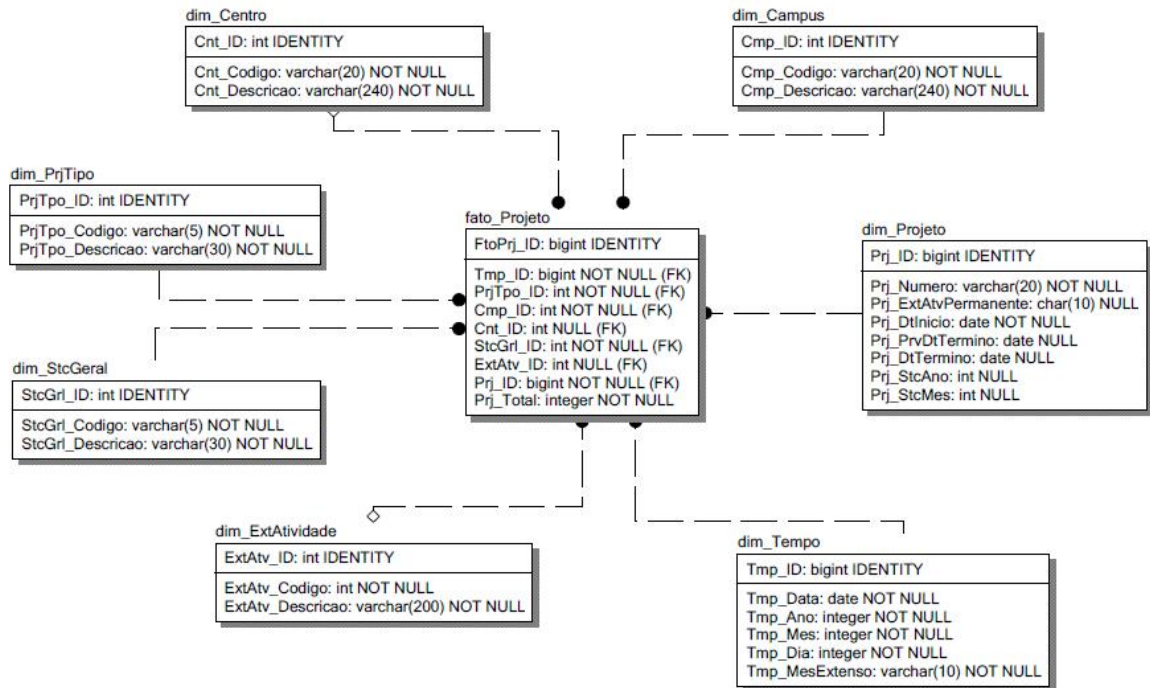
Figura 10 – Modelagem dimensional para o cubo *funcionário*



Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 11 apresenta os dados necessários para criar o cubo OLAP *atividade de extensão e projeto de pesquisa*, onde é possível visualizar totais de projetos pelas dimensões *campus* (*dim_Campus*), *centro* (*dim_Centro*), *ano e mês da situação*, *atividade permanente*, *período do projeto* (*dim_Projeto*), *atividade de extensão* (*dim_ExtAtividade*), *situação geral* (*dim_StcGeral*), *tipo do projeto* (*dim_PrjTipo*) e *tempo* (*dim_Tempo*).

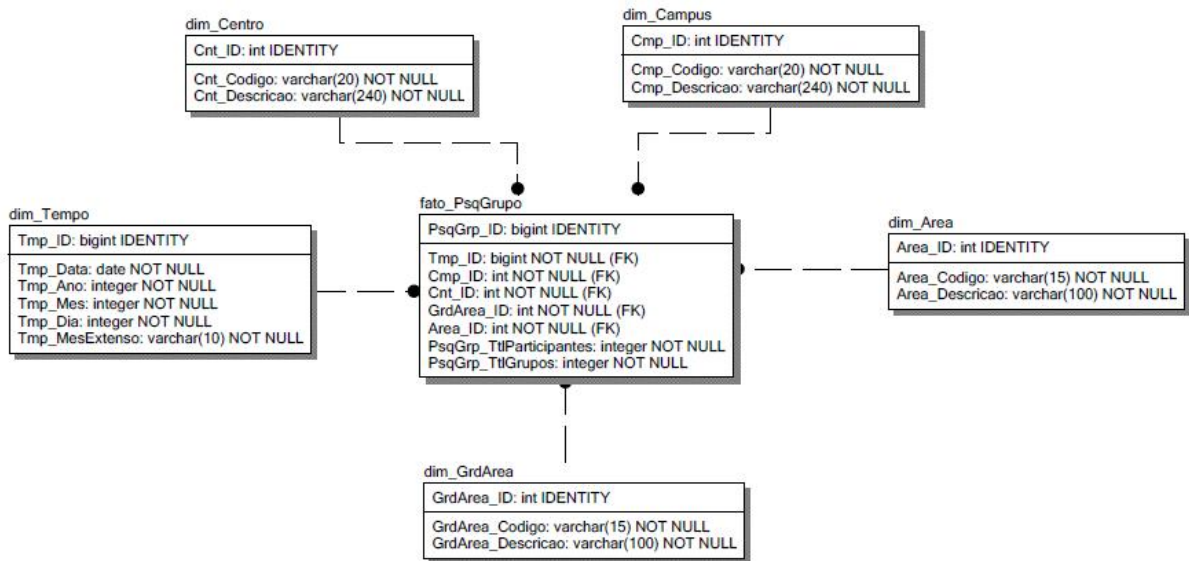
Figura 11 – Modelagem dimensional para o cubo *atividade de extensão e projeto de pesquisa*



Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 12 apresenta os dados necessários para criar o cubo OLAP *grupo de pesquisa*, onde é possível visualizar totais de grupos e de participantes pelas dimensões *campus* (dim_Campus), *centro* (dim_Centro), *grande área do CNPQ* (dim_GrdArea), *área do CNPQ* (dim_Area) e *tempo* (dim_Tempo).

Figura 12 – Modelagem dimensional para o cubo *grupo de pesquisa*



Fonte: Dados da pesquisa

Em todos os cubos OLAP projetados, a dimensão *dim_Tempo* representa a história das informações no tempo, ou seja, a possibilidade de visualizar as informações em períodos diversos, que, neste protótipo, são representados pelos meses de dezembro/2010 e de janeiro a abril/2011.

Tendo como base o modelo dimensional projetado, criou-se a estrutura do DW no SGBD SQL Server 2008, para armazenar os dados que serviram de fonte de dados para a criação dos cubos OLAP.

A partir da definição dos dados necessários para compor o DW, a fonte deles foi identificada nos SI *Academus*, *SGRH* e *SGPj*, por meio de análise do modelo ER dos SI, bem como pelo conhecimento da autora, considerando a atividade que desempenha na instituição. O resultado dessa atividade foram consultas *Structured Query Language* (SQL), com a seleção dos dados nos BD de origem, bem como a inserção nas tabelas *fato* e *dimensão* do DW. Essa atividade englobou as atividades de *mapeamento da origem dos dados nos SI*, bem como *ETL no DW*, especificadas na Seção 3.5.

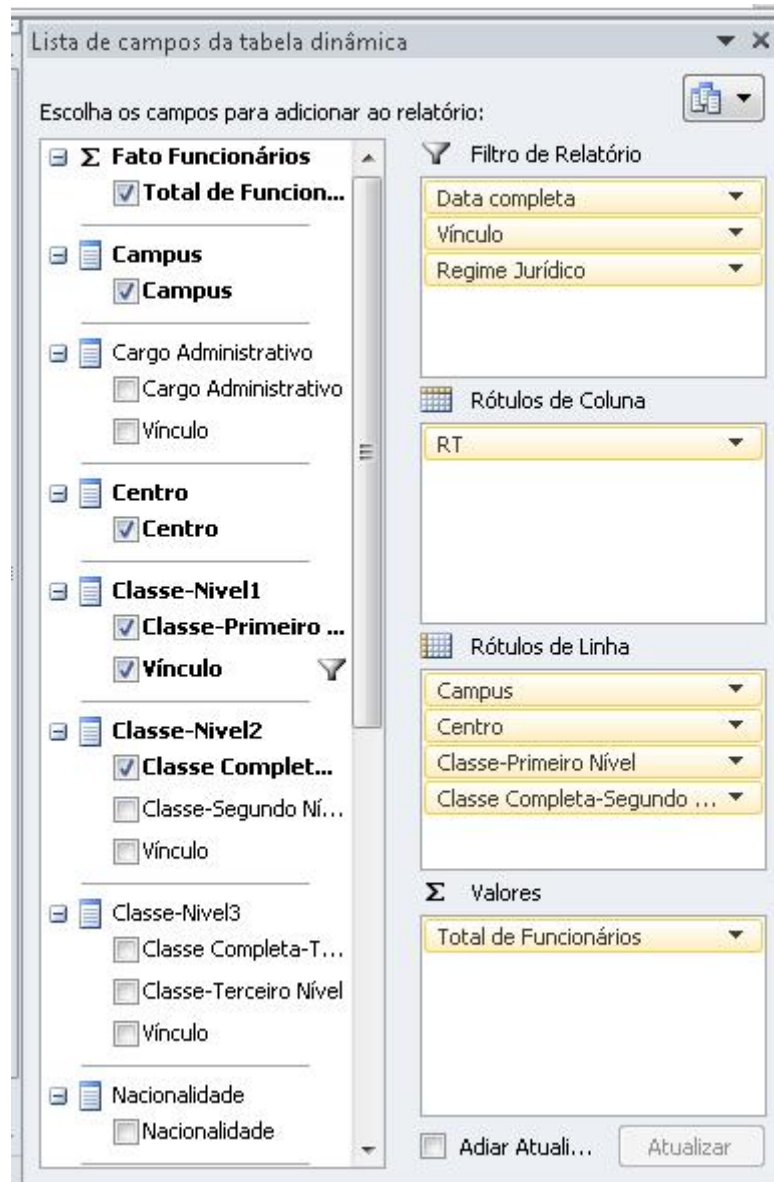
Após o DW estar criado e instanciado, a ferramenta Microsoft *BIDS* foi usada para criar os cubos dimensionais de dados, que foram armazenados no servidor OLAP *Analysis Services* do SQL Server 2008.

Concluídas as etapas anteriores, iniciou-se a fase de interação com o usuário e, considerando a integração entre os produtos da Microsoft, os cubos foram utilizados como fonte de dados no editor de planilhas Microsoft Excel versão 2010 para montar relatórios de tabela dinâmica²⁷.

O Excel possui a funcionalidade *Drag and Drop* (Arrastar e Soltar) para os campos oriundos do cubo OLAP, o que facilita a interatividade com o usuário. Esses dados podem ser organizados de diversas formas na tabela dinâmica, sendo possível usá-los nas colunas ou nas linhas, bem como usá-los como filtros. Numa tabela dinâmica que interage com cubos OLAP, os dados das tabelas do tipo *dimensão* do cubo podem ser usados nas linhas e/ou colunas da planilha e para serem filtrados, sendo que o valor sumarizado da tabela do tipo *fato* (identificada pelo símbolo Σ) só pode ser usado na área de *valores*. A Figura 13 apresenta a lista de campos da tabela dinâmica, com os dados oriundos do cubo *funcionário*.

²⁷ Um relatório de Tabela Dinâmica é uma funcionalidade do Excel e é uma planilha que provê um meio interativo de resumir rapidamente grandes quantidades de dados a partir de uma fonte de dados, para fazer análise detalhada de dados numéricos (MICROSOFT, 2011).

Figura 13 – Lista de campos da tabela dinâmica



Fonte: Dados da pesquisa

Após os dados estarem organizados na planilha, diversas visualizações podem ser feitas. A Figura 14 mostra uma perspectiva global de visualização, neste caso, por *campus*.

Figura 14 – Visualização global do cubo *funcionário*

Total de Funcionários		Rótulos de Coluna		Total Geral
Rótulos de Linha		CRES	Estatutário	
Campus de Cascavel		15	174	189
Campus de Foz do Iguaçu		9	83	92
Campus de Francisco Beltrão		6	46	52
Campus de Marechal Cândido Rondon		6	101	107
Campus de Toledo		5	78	83
Hospital Universitário		16	580	596
Reitoria		7	91	98
Total Geral		64	1153	1217

Fonte: Dados da pesquisa

A partir do nível de visualização mais global, é possível aumentar o nível de granularidade (detalhamento), clicando-se no botão com o símbolo *mais* (+), ou seja, fazer *drill down*, conforme apresentado na Figura 15. Para diminuir o nível de detalhamento, basta clicar no botão com o símbolo *menos* (-), ou seja, fazer *drill up*.

A operação *slice* também está representada na Figura 15, onde foi aplicado um filtro na dimensão Tempo, por meio do campo *data completa*, em que foi selecionada a data igual a 2011-04-29 e, mesmo que esse filtro seja alterado, a perspectiva de visualização dos dados permanece a mesma.

Figura 15 – Visualização detalhada do cubo funcionário

Rótulos de Linha		Rótulos de Coluna		Total Geral
		Agente Universitário		
		CRES	Estatutário	
Campus de Cascavel		15	174	189
Sem Centro Definido		15	174	189
Agente Universitário			174	174
Classe I			5	5
Classe II			74	74
Classe III			95	95
Sem		15		15
Sem		15		15
Campus de Foz do Iguaçu		9	83	92
Campus de Francisco Beltrão		6	46	52
Campus de Marechal Cândido Rondon		6	101	107
Campus de Toledo		5	78	83
Hospital Universitário		16	580	596
Reitoria		7	91	98
Total Geral		64	1153	1217

Fonte: Dados da pesquisa

Já a Figura 16 representa a operação *dice*, onde a perspectiva de visualização foi modificada, apresentando outras informações, embora a tabela tenha sido montada com o mesmo cubo. Em relação à Figura 15, nas linhas as mesmas informações foram mantidas, mas nas colunas onde havia o *regime jurídico*, foi substituído por *regime de trabalho*. O filtro que antes tinha somente *data completa*, agora também tem *vínculo* e *regime jurídico*.

Figura 16 – Visualização do cubo *funcionário*: operação *dice*

		T12	T24	T40	T9	Total Geral
Campus de Cascavel		11	51	384	3	449
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (Csc)		4	10	125		139
Docente		4	10	125		139
Docente, Série Adjunto		1	1	56		58
Docente, Série Assistente		2	6	54		62
Docente, Série Associado				8		8
Docente, Série Auxiliar		1	3	7		11
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (Csc)			2	81	1	84
Centro de Ciências Médicas e Farmaceuticas (Csc)		7	33	78	2	120
Centro de Ciências Sociais Aplicadas (Csc)			6	31		37
Centro de Educação, Comunicação e Artes (Csc)				69		69
Campus de Foz do Iguaçu		1	18	137		156
Campus de Francisco Beltrão			1	89		90
Campus de Marechal Cândido Rondon			1	163		164
Campus de Toledo		1	4	142	1	148
Total Geral		13	75	915	4	1007

Fonte: Dados da pesquisa

Após a conclusão do protótipo, inicialmente foi feito um pré-teste com 2 (duas) pessoas do NTI, a fim de validar o instrumento de avaliação. Concluído o pré-teste, pequenos ajustes foram feitos, para melhorar a compreensão do instrumento. Após isso foi, então, promovida a avaliação por integrantes da PROPLAN, seguindo o constante no Apêndice B, conforme é apresentado a seguir.

No dia 27/5/2011 foi feita a avaliação do protótipo no ambiente da PROPLAN, onde participaram 5 (cinco) pessoas, inclusive a pró-reitora, cada qual utilizando seus próprios computadores de trabalho. O tempo previsto era estimado em 1 (uma) hora, mas levou aproximadamente 1 (uma) hora e 30 (trinta) minutos para a realização do experimento. O ambiente foi preparado para que interrupções externas não ocorressem, mas, apesar disso, 2 (duas) aconteceram sem maiores

prejuízos, onde pessoas adentraram no ambiente, mesmo com um cartaz na porta pedindo que se reportassem a outro setor.

Ao iniciar a avaliação, os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, a qual busca uma alternativa para facilitar a extração de informações dos diversos SI da UNIOESTE. Uma breve descrição sobre o protótipo foi realizada e também foram explicados, de forma simples, os conceitos de DW e modelagem multidimensional.

Em seguida, os participantes preencheram o questionário *Perfil do Usuário*, onde as seguintes informações foram apuradas:

- Sobre o perfil dos participantes, 4 (quatro) são do sexo feminino e 1 (um) é do sexo masculino, com média de idade de 43 anos.
- Na questão sobre grau de instrução, apenas 1 (um) participante possui graduação incompleta (Ciências Econômicas), sendo que os demais estão assim distribuídos: 1 (um) possui especialização (Gestão pública e Saúde da Família), 2 (dois) possuem mestrado (Engenharia da Produção e Ciência da Informação) e 1 (um) possui doutorado (Economia Aplicada).
- Com relação às questões sobre experiência em informática, todos assinalaram a opção *frequência de uso diária* em todos os itens: uso de sistemas informatizados, uso de correio eletrônico, uso de internet, uso de editores de texto e uso de planilhas de cálculo.

Assim, no perfil do usuário, pode-se concluir que a maioria dos participantes possui alto grau de instrução, bem como ampla experiência em informática, ou seja, um perfil especial onde o conhecimento é elevado e poderia facilitar o aprendizado e a interação com o protótipo.

Não foi feito treinamento individualizado, pois a pesquisadora julgou que as instruções estavam bem detalhadas no instrumento e, caso fosse necessário algum auxílio, o mesmo poderia ser feito no momento oportuno.

Após o preenchimento do questionário *Perfil do Usuário*, a pesquisadora leu o item *Instruções do Roteiro de Atividades* e informou quais dados estariam à disposição para criação de documentos/relatórios, a partir do cubo de

dados. Por meio da execução da *Instrução 1* os usuários criaram a conexão com o servidor OLAP, para poderem extrair dados dos cubos de dados. Também foram dados alguns minutos para que os participantes conhecessem o protótipo, fazendo uma pequena interação com o cubo de dados de acadêmicos, depois de terem executado a *Instrução 2*.

A seguir foram lidas as instruções contidas no *Roteiro de Atividades*, item *Tarefas* e dado início à execução das Tarefas 1 a 5. Para tanto, os participantes foram instruídos a começar cada tarefa anotando a hora de início e, tendo concluído, anotar a hora de término e responder às perguntas do formulário, bem como aguardar para iniciar a próxima tarefa. No contexto da execução das tarefas, a pesquisadora precisou dar pequenos auxílios aos participantes, sendo que a maioria dos casos era por não ter executado determinado item da tarefa, tal qual estava na instrução.

Nesta seção, as Figuras 17 a 24 identificam cada *tarefa* com a letra “T” e um número, que varia de 1 a 5, para identificar as 5 (cinco) tarefas propostas. Para identificar os *participantes*, foi usada a letra “P”, também seguida de um número para identificar os 5 (cinco) participantes. E, para identificar as *questões* do questionário SUS, foi usada a letra “Q”, seguida do número 1 a 10.

Para cada tarefa predeterminada, a pesquisadora atribuiu um grau de dificuldade, que varia de 1 a 4, a fim de iniciar a avaliação com tarefas mais simples e concluir com as mais complexas.

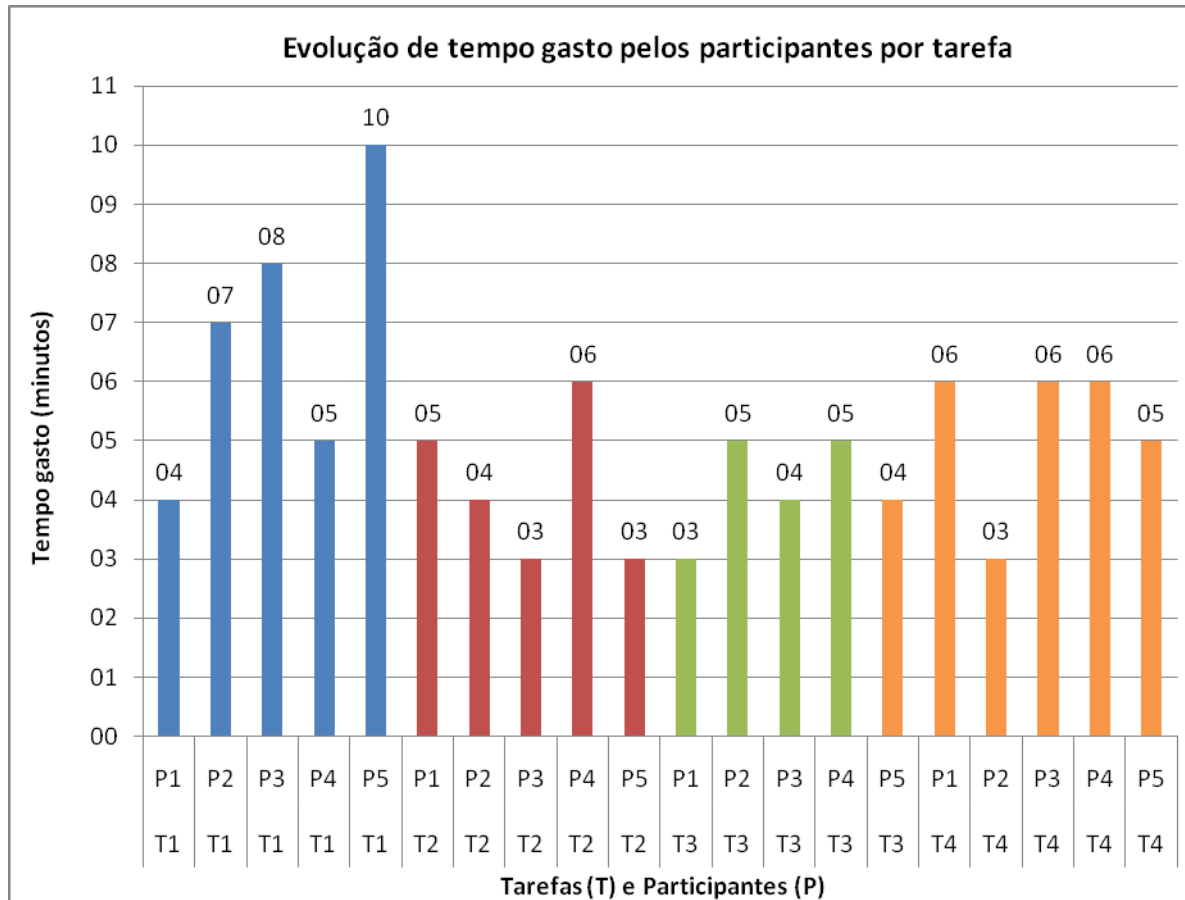
O Quadro 4 apresenta um resumo das tarefas que os participantes realizaram, bem como o grau de dificuldade atribuído a cada uma pela autora.

Quadro 4 – Resumo das tarefas do instrumento de avaliação

Tarefa	Descrição	Cubo de dados	Grau de dificuldade
T1	Criar uma planilha que contenha o total de grupos de pesquisa e o total de participantes por grande área (CNPQ), centro e <i>campus</i> em diversos períodos de tempo	Grupos de Pesquisa	1
T2	Criar uma planilha que contenha o total de acadêmicos com situação <i>cursando</i> em 2011 por <i>campus</i> , curso e série tendo a data 29/4/2011 como referência	Acadêmicos	2
T3	Criar uma planilha que contenha o total de atividades de extensão por <i>campus</i> , tipo da atividade de extensão e situação geral em 2011, tendo como referência março/2011	Projetos de Pesquisa e Atividades de Extensão	3
T4	Criar uma planilha que contenha o total de docentes por <i>campus</i> , centro, maior titulação concluída e regime jurídico (estatutários e CRES), tendo como referência 31/3/2011	Funcionários	4
T5	Livre, a escolha do usuário	-	-

Fonte: Dados da pesquisa

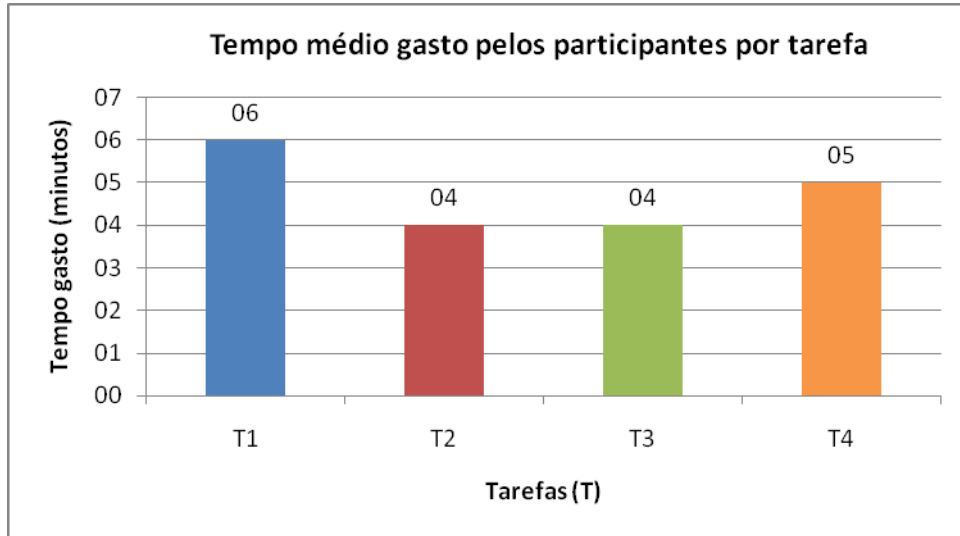
A Figura 17 apresenta o tempo gasto por cada participante na execução de cada tarefa, iniciando com a Tarefa 1 até a Tarefa 4. Como a Tarefa 5 foi uma atividade livre, ela não foi mensurada, pois cada participante fez algo diferente, para melhor conhecer as possibilidades do protótipo.

Figura 17 – Evolução de tempo gasto pelos participantes por tarefa

Fonte: Dados da pesquisa

O tempo médio de execução de cada tarefa pelos participantes é mostrado na Figura 18. Nota-se que a Tarefa 1, tida como a mais simples, com grau de dificuldade igual a 1, foi a que levou mais tempo. Atribui-se isso ao fato de a tarefa ter sido executada em primeiro lugar, quando os participantes ainda estavam aprendendo a usar o protótipo.

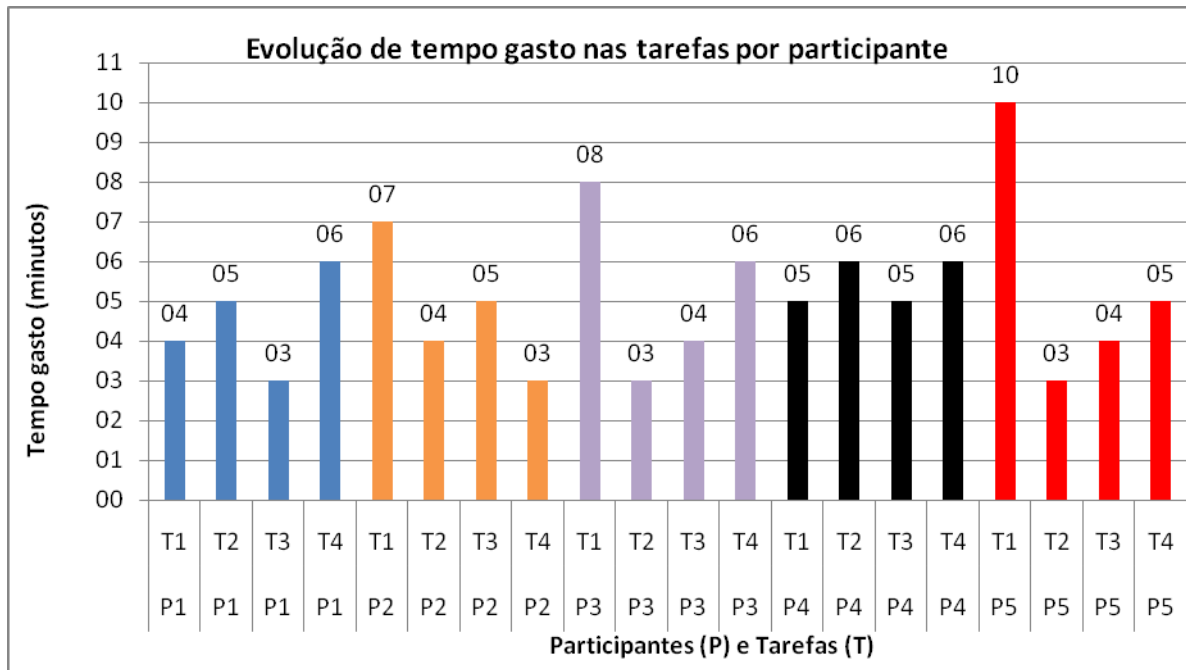
Figura 18 – Tempo médio gasto pelos participantes por tarefa



Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 19 apresenta a evolução de cada participante na execução das tarefas, onde se constata um bom avanço do Participante 5, que inicia com a Tarefa 1, classificada como a mais fácil, e a conclui em 10 (dez) minutos. A última tarefa, a Tarefa 5, classificada como a mais difícil, é concluída em 5 (cinco) minutos.

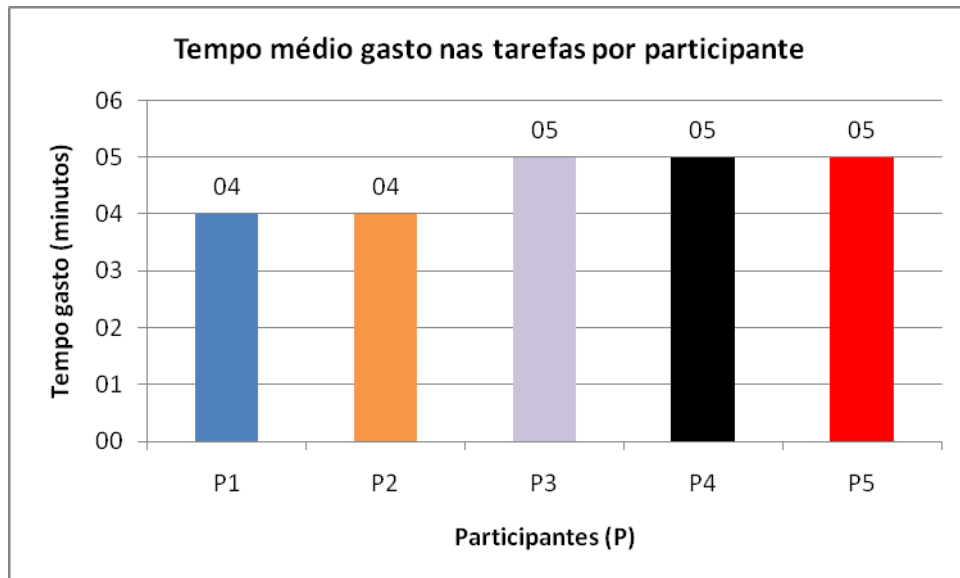
Figura 19 – Evolução de tempo gasto nas tarefas por participante



Fonte: Dados da pesquisa

Já a Figura 20 mostra um resumo por participante, ou seja, o tempo médio gasto nas 4 (quatro) tarefas predeterminadas. Percebe-se que o tempo médio não variou muito, ou seja, os participantes concluíram as tarefas numa média bastante semelhante.

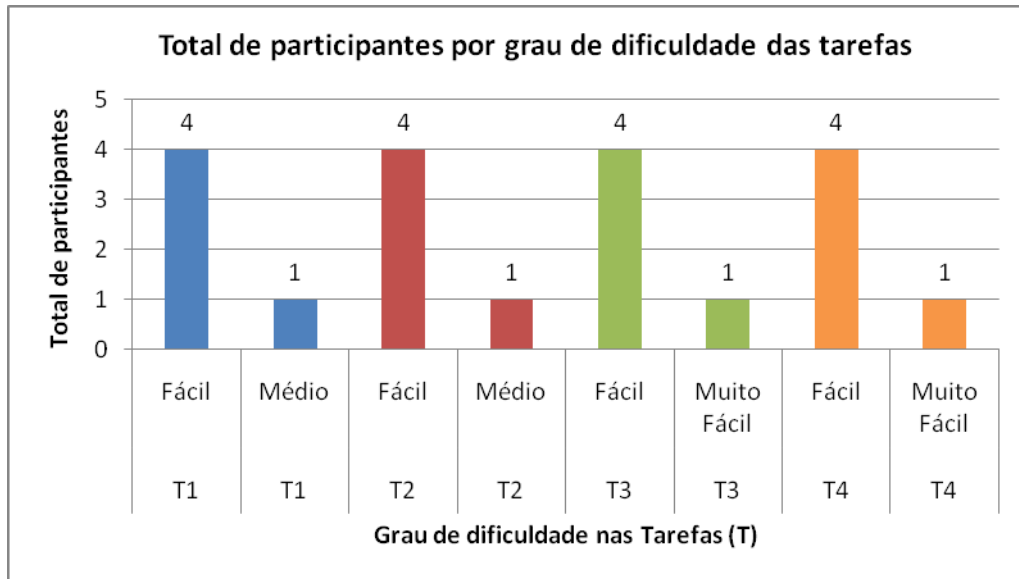
Figura 20 – Tempo médio gasto nas tarefas por participante



Fonte: Dados da pesquisa

Ao terminar a execução de cada tarefa, os participantes apontaram o respectivo grau de dificuldade, podendo ser *muito fácil, fácil, médio, difícil e muito difícil*. A Figura 21 demonstra que, dos 5 (cinco) participantes, 4 (quatro) consideraram as 4 (quatro) tarefas como sendo fáceis, apesar da classificação da autora, em que o grau de dificuldade das tarefas foi sendo aumentado, sendo a Tarefa 1 a mais fácil e a Tarefa 4 a mais difícil.

Figura 21 – Total de participantes por grau de dificuldade das tarefas



Fonte: Dados da pesquisa

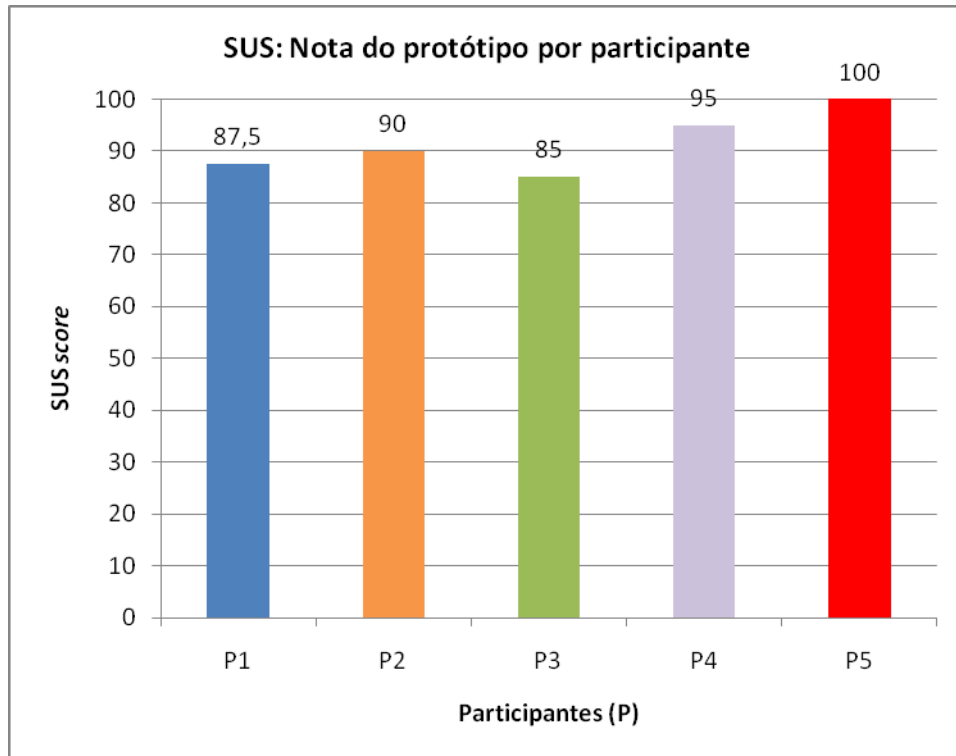
Todos os participantes afirmaram que conseguiram concluir todas as tarefas e, na sequência, para concluir a avaliação do protótipo, os usuários preencheram o questionário SUS – *Avaliação de Usabilidade*. O Quadro 5 apresenta as questões, bem como a classificação por componentes de qualidade de usabilidade, sendo que as Questões 4 e 6 avaliam mais de um item de qualidade.

Quadro 5 – Questões do questionário SUS

nº	Questão	Item de qualidade de usabilidade (TENÓRIO et al, 2008)	
Q1	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente	Satisfação	-
Q2	Eu achei o sistema complexo, desnecessariamente	Facilidade de memorização	-
Q3	Eu achei o sistema fácil de usar	Facilidade de aprendizagem	-
Q4	Eu acho que precisaria de ajuda para poder usar este sistema	Facilidade de aprendizagem	Satisfação
Q5	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas	Eficiência	-
Q6	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema	Eficiência	Minimização de erros
Q7	Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	Facilidade de aprendizagem	-
Q8	Eu achei o sistema muito complicado e incômodo de usar	Eficiência	-
Q9	Eu me senti muito confiante usando esse sistema	Satisfação	-
Q10	Eu precisei aprender uma série de coisas antes de continuar a utilizar esse sistema	Facilidade de aprendizagem	-

Fonte: Dados da pesquisa

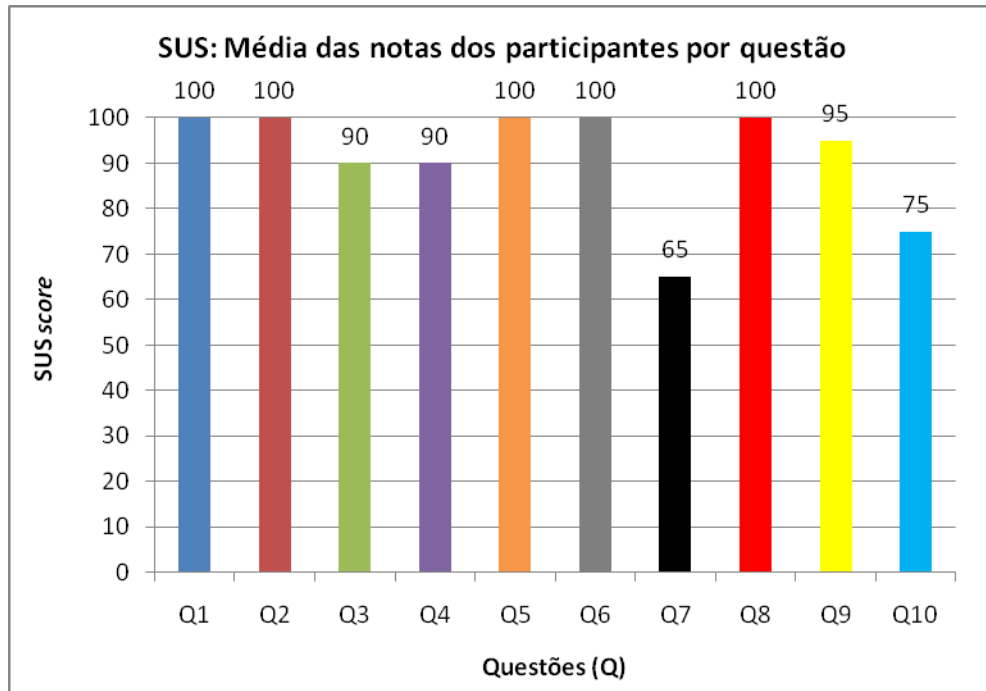
Por meio da Figura 22 percebe-se que as notas atribuídas ao protótipo por cada participante foram altas, demonstrando que gostaram dele, perfazendo uma nota média igual a 91.5, na escala de 0 a 100.

Figura 22 – SUS: Nota do protótipo por participante

Fonte: Dados da pesquisa

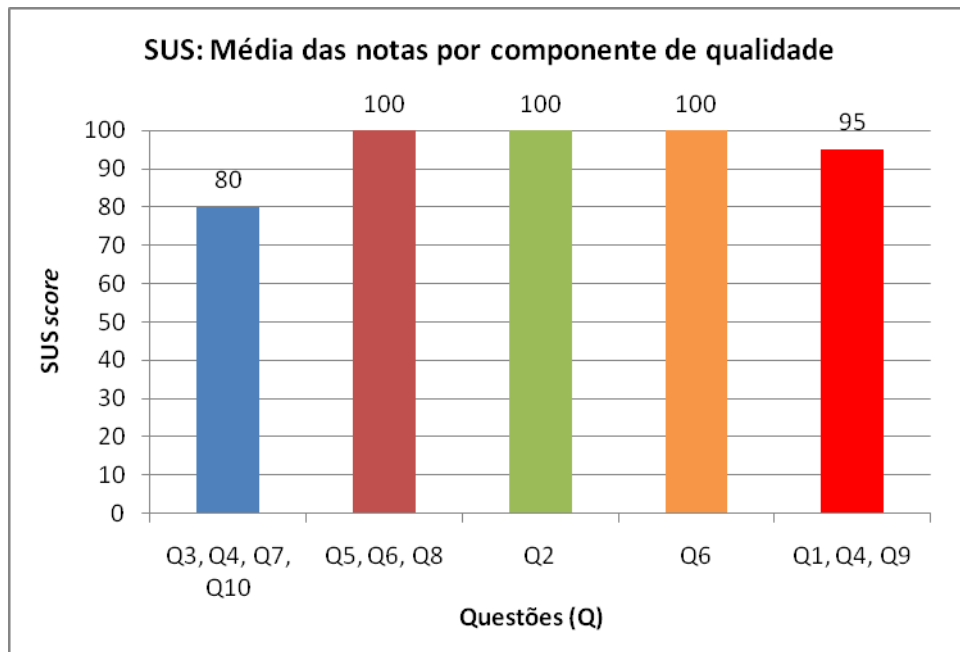
Também foi avaliada a média da nota por questão, conforme apresenta a Figura 23. A metade das questões foi avaliada com a nota máxima 100, porém, a Questão 7 apresentou o menor valor, ou seja, 65, onde os participantes foram questionados se a maioria das pessoas aprenderia a usar o sistema rapidamente. Nota-se certa divergência no resultado dessa questão, visto que, para uso próprio, os participantes deram boas notas, considerando as demais questões. Ao avaliar o uso do protótipo para outras pessoas, os participantes julgaram, no entanto, que as pessoas não aprenderiam tão rápido, talvez por considerar que esses novos usuários não fossem tão experientes no domínio da aplicação.

Figura 23 – SUS: Média das notas dos participantes por questão



Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 24 é apresentada a média das notas, classificadas por componentes de qualidade, conforme o Quadro 2 e 5. No item *Facilidade de aprendizagem* (Q3, Q4, Q7 e Q10) a média foi 80; No item *Eficiência* (Q5, Q6 e Q8) a média foi 100, bem como no item *Facilidade de memorização* (Q2) e *Minimização dos erros* (Q6). Já no último item, *Satisfação* (Q1, Q4 e Q9), a média foi 95.

Figura 24 – SUS: Média das notas por componente de qualidade

Fonte: Dados da pesquisa

Além das 10 (dez) questões fechadas do questionário SUS, os participantes responderam à seguinte pergunta:

Na sua opinião, a implementação deste protótipo traria benefícios na realização das suas atividades, especialmente na confecção de documentos/relatórios? Comente/Justifique.

Todos os participantes demonstraram, nas suas respostas, que o protótipo traria benefícios, até porque agilizaria a confecção dos documentos/relatórios. Abaixo são apresentados alguns recortes das respostas:

“[...] os sistemas hoje implantados, por vezes não oferecem a informação no formato que necessito [...] com este protótipo eu poderei formatar meu relatório de acordo com minha necessidade [...]”.

“[...] achei de grande valia o filtro da informação por tempo”.

“Acredito que este sistema agilizaria muito na confecção de informações e relatórios, pois, na maioria das vezes, as demandas são de última hora e nem sempre há tempo hábil de solicitarmos aos setores responsáveis que nos enviem os dados”.

“[...] achei o sistema de fácil manuseio e bastante didático”.

“Achei que, com a implantação deste sistema, dados que hoje demandam um certo tempo para serem extraídos e totalizados, seriam extraídos mais rapidamente [...]”.

“[...] mensalmente precisamos buscar dados para vários relatórios e isso agilizaria as atividades do setor [...]”.

“[...] na situação de hoje a confecção dos relatórios é muito trabalhosa, dado o sistema que dispomos”.

Conclui-se, por meio dos resultados apontados no instrumento de avaliação, que o protótipo ajudou os usuários na extração de informações, pois agilizou a confecção dos relatórios, bem como forneceu facilidades de manipulação dos dados.

À parte da avaliação dos usuários, a seguir são apresentadas algumas conclusões da autora.

A realização da pesquisa no ambiente de trabalho, uma das características do mestrado profissional, foi um ponto positivo, pois facilitou o desenvolvimento das atividades, tendo em vista o conhecimento sobre a instituição, o relacionamento com os colegas e a proximidade com os setores envolvidos.

A não existência de iniciativas anteriores de uso de tecnologias de BI na UNIOESTE, de certa forma, tornou o processo um pouco mais complexo e desafiador. Uma das atividades desenvolvidas na criação do protótipo, que tomou mais tempo, foi a modelagem dimensional do DW, que em muito difere da modelagem relacional de dados costumeiramente usada no desenvolvimento de sistemas que atendem o nível operacional das organizações. O uso da ferramenta BIDS, utilizada na geração dos cubos OLAP, também demandou mais tempo, considerando o desconhecimento da tecnologia.

Verificaram-se algumas restrições no Excel, como o caso de os filtros das tabelas dimensões exibirem todos os dados, independentemente de existirem ou não na tabela fato. Esta condição faz com que determinada informação apareça como um filtro possível, mesmo que não existam valores sumarizados referentes ao filtro selecionado.

A interface do usuário poderia contemplar acesso via *web*, por meio do uso de navegadores de internet, para que o usuário pudesse ter mais flexibilidade no acesso à informação, independentemente do local em que estivesse, e desde que dispusesse de recursos mínimos, como o acesso à internet.

Com relação ao questionário SUS, percebeu-se certa similaridade entre a Questão 2 e a Questão 8, mas, mesmo assim, ambas foram mantidas, para que o questionário ficasse fidedigno ao original. Como sugestão para outras pesquisas, aconselha-se colocar mais dois itens para serem preenchidos pelos avaliadores no questionário, sobre aspectos positivos e negativos encontrados na interface/interação, onde a visão do avaliador ficaria mais explícita.

No próximo capítulo são apresentadas as conclusões e perspectivas desta pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UNIOESTE possui vários SI que automatizam as rotinas do dia a dia da universidade, armazenando uma variada e enorme quantidade de dados nos BD. Ocorre, no entanto, que os usuários dos SI reclamam da falta de flexibilidade na extração das informações, seja porque gostariam de leiaute diferente, outros dados, sumarizações, agrupamentos, ordenações ou filtros. Os SI possuem diversos relatórios pré-configurados, mas não atendem à demanda existente. O NTI desenvolve e altera relatórios conforme as solicitações dos usuários, mas não consegue atender a todos os pedidos com agilidade.

O estudo se justificou pelo fato de a UNIOESTE ser uma universidade com diversas unidades e precisar sistematizar muitos dados, seja para atender às demandas internas da instituição e também às externas, especialmente do governo do Estado do Paraná, seja pelas dificuldades encontradas pelos usuários ao confeccionar documentos/relatórios.

O objetivo geral deste trabalho foi verificar se a implementação de OLAP na UNIOESTE facilitaria a extração de informações dos seus BD de uma forma mais amigável, conferindo mais autonomia a seus usuários, o que vem ao encontro da necessidade de modernização da gestão pública universitária, tendo os SI como meio para subsidiar esse processo, a fim de prover os gestores com a informação no formato desejado e de uma forma mais ágil.

O trabalho abrangeu as atividades desenvolvidas pela PROPLAN, por ser um setor que trabalha com informações do nível tático/gerencial, ou seja, necessita de informações mais sumarizadas do que detalhadas, foco do tema OLAP. É isto que apregoa o tema BI, que abrange também outras tecnologias, no intuito de permitir a extração de dados de uma forma fácil, ágil e no momento desejado, com o objetivo de fornecer aos gestores a informação adequada e confiável para análise, contribuindo assim com a GI e a GC.

Como nem todas as informações, necessárias para a elaboração de documentos pela PROPLAN, eram originárias de SI da UNIOESTE, bem como não eram foco de OLAP, os dados disponibilizados se restringiram à área de docentes, agentes universitários, acadêmicos de graduação, atividades de extensão, projetos e grupos de pesquisa.

A identificação de ferramentas de BI foi baseada no perfil de tecnologia da universidade e na literatura pesquisada. Dessa forma, foi adotada a ferramenta BIDS, componente do SQL Server 2008 da Microsoft, para a criação dos cubos de dados OLAP e, para interação com o usuário, o editor de planilhas Excel 2010, também da Microsoft.

No intuito de desenvolver o protótipo, construiu-se o projeto lógico do DW por meio de modelagem dimensional, baseando-se nas necessidades informacionais da PROPLAN. Posteriormente, foi feita a identificação da origem desses dados nos SI e, tendo criado o DW fisicamente, ele foi instanciado com dados provenientes dos SI.

Usando a ferramenta BIDS e os dados armazenados no DW, os cubos de dados foram criados para serem usados pelos usuários da PROPLAN como fonte de dados na criação de documentos/relatórios. Houve um teste de usabilidade do protótipo para sua validação.

A análise dos resultados da avaliação do protótipo foi positiva. De forma geral, os participantes relataram que o protótipo, se efetivamente implantado, flexibilizaria e agilizaria o ato de confeccionar documentos/relatórios.

Analisando o protótipo em relação aos problemas relatados no início desta pesquisa, quanto a especificidade de formatos, variedade das informações, sumarizações diversas e urgência no tempo, verificou-se que as funcionalidades de tabela dinâmica do Excel interagindo com os cubos OLAP permitem diversas possibilidades de extração e organização das informações, o que colabora para amenizar as dificuldades dos usuários de SI.

À luz das informações pesquisadas, do conhecimento construído e com base nos resultados do estudo, pode-se concluir que os objetivos foram alcançados. Tal qual afirmado por diversos autores, tecnologias abarcadas pelo termo BI flexibilizam a GI e, neste estudo, pode-se comprovar a teoria. Cabe enfatizar, no entanto, que a implementação de projetos na área demanda recursos, tanto financeiros quanto humanos, porém, quando bem planejados e administrados, contribuem para a modernização da gestão universitária.

Considerando que a solução implementada foi apenas um protótipo, também se espera que a UNIOESTE apoie essas iniciativas, fornecendo apoio

especialmente por meio de investimento em treinamento, bem como permita que novas pessoas se engajem nesta área, para que seja possível a implementação dos primeiros projetos de BI na universidade, contribuindo assim de forma mais concreta para a modernização da gestão universitária e atendendo às reivindicações dos seus usuários, nesta pesquisa representados pela PROPLAN.

Como trabalhos futuros e complementares, sugere-se que esta pesquisa dê continuidade aos estudos a fim de verificar novas opções de tecnologias, especialmente na interface do usuário com o Excel, pois este protótipo usou como fonte de dados uma quantidade pequena de dados e, desta forma, não foi possível verificar como o mesmo se comportaria, em termos de desempenho, com um volume maior de dados, bem como uma interface que possibilite o acesso às informações via *web*.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, F. L. Os avanços e os dilemas do modelo pós-burocrático: a reforma da administração pública à luz da experiência internacional recente. In: PEREIRA, Luiz Carlos Bresser; SPINK, Peter (Org.). **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006. p. 173-199.

ADRIAN, M. **Decoding BI Market Share Numbers – Play Sudoku With Analysts**. 2010. Disponível em: <<http://itmarketstrategy.com/2010/07/21/decoding-bi-market-share-numbers/>>. Acesso em: 11 mar. 2011.

Association for the Advancement of Artificial Intelligence - AAAI. Disponível em: <<http://www.aaai.org/AITopics/pmwiki/pmwiki.php/AITopics/AIOverview>>. Acesso em: 16 jun. 2011.

BARBIERI, C. **BI - Business intelligence**: modelagem e tecnologia. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2001.

BARBIERI, C. **BI** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <liegeciupak@gmail.com> em 20 nov. 2010.

BARBOSA, A. F.; CUNHA, M. A.; PINTO, S. L. Governança eletrônica no setor público: o caso de institucionalização do programa de e-governo no Brasil. In: OLIVEIRA, Fátima Bayma de (Org.). **Tecnologia da Informação e da Comunicação**: a busca de uma visão ampla e estruturada. São Paulo: Pearson Prentice Hall; Fundação Getúlio Vargas, 2007. v. 1, p. 179-195.

BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas. **Informação & Informação**, Londrina, v. 13, n. esp., 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1843/1556>>. Acesso em: 19 jul. 2009.

BARRETO, D. G. **Business intelligence: comparação de ferramentas**. Dissertação de Mestrado em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/3865>>. Acesso em: 8 mar. 2011.

BARROSO, A. C. de O.; GOMES, E. B. P. Tentando entender a gestão do conhecimento. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 147-70, mar./abr. 1999.

BERNARDES, J. F.; ABREU, A. F. A contribuição dos sistemas de informações na gestão universitária. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 4., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004.

BROOKE, J. **SUS - A quick and dirty usability scale**. United Kingdom, 1986.

CARLSSON, C.; TURBAN, E. DSS: directions for the next decade. **Decision Support Systems**, Elsevier, v. 33, n. 2, p. 105-110, jun. 2002.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**. São Paulo: Senac, 2006.

CHOO, C. W. **Information management for the intelligent organization: the art of scanning the environment**. 3. ed. Medford: Information Today, 2002.

CIUPAK, L. F.; BOSCARIOLI, C.; CARELLI, A.E. Os sistemas de informação e o seu papel na gestão universitária da UNIOESTE: evolução e desafios. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 2010, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UEPG, 2010.

CODD, E. F. A relational model for large shared data banks. **Communications of the ACM**, New York, v. 13, p. 377–387, Jun. 1970.

COLOGNESE, S. A. **Avaliação: desafios ao planejamento institucional**. Cascavel: Edunioeste, 2003.

COSTA, M. D.; KRUCKEN, L.; ABREU, A. F. Gestão de informações ou gestão do conhecimento?. **ACB**, Florianópolis, v. 5, n. 5, p. 26-41, 2000.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. 3. ed. São Paulo: Futura, 1998.

DELL'AQUILA, C. et al. Business intelligence systems: a comparative analysis. **WSEAS Transactions on Information Science and Applications**, Wisconsin, v. 5, n. 5, p. 612-621, maio 2008.

DENHARDT, J. V.; DENHARDT, R. B. **The new public service: serving, not steering**. New York: M. E. Sharpe, 2003.

ECKERSON, W. **Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions**. Seattle: The Data Warehousing Institute, 2003. Disponível em: <<http://tdwi.org/research/2003/07/exective-summary-smart-companies-in-the-21st-century-the-secrets-to-creating-successful-business-int.aspx>>. Acesso em: 6 nov. 2011.

FERREIRA, M.; PIAUHY, C.; CARVALHO, J. ; SILVA, R.; VIEIRA, V.. Um estudo de caso com análise comparativa entre ferramentas de BI livre e proprietária. In: ESCOLA REGIONAL DE BANCO DE DADOS (ERBD), 2010, Joinville. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2010. Disponível em: <<http://disciplinas.dcc.ufba.br/pub/MATB10/ProdutosDisciplina/ArtigoERBD-MATB10.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2010.

FILARDI, A. L.; TRAINA, A. J. M. Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnicas de recuperação de imagens por conteúdo. In: IHC, ACM, 2008, p. 176–185 (ACM International Conference Proceeding Series, v.378).

FROLICK, M. N.; ARIYACHANDRA, T. R. Business performance management: one truth. **Information Systems Management Journal**, London, v. 23, n. 1, p. 41-48, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E. **Data mining um guia prático**: conceitos, técnicas, ferramentas, orientações e aplicações. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HAMMERGREN, T. C.; SIMON, A. R. **Data warehousing for dummies**. 2. ed. Hoboken: Wiley Publishing, 2009.

HEWETT, T. T. et al. **ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction**. New York: ACM Press, 1992. Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cdg/index.html>>. Versão atualizada, última modificação: 29 jul. 2009. Acesso em: 5 mar. 2011.

KIMBALL R. A dimensional modeling manifesto. **DBMS Magazine**, Ago. 1997. Disponível em: <<http://holmes.acc.virginia.edu/~dma9w/MikesDocs/A%20Dimensional%20Modeling%20Manifesto%20-%20Drawing%20the%20Line%20Between%20Dimensional%20Modeling%20and%20ER%20Modeling%20Techniques%20-%20Ralph%20Kimball.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2010.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**: administrando a empresa digital. 7.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MACHADO, F. N. R. **Projeto de data warehouse**: uma visão multidimensional. São Paulo: Érica, 2000.

MARCHIORI, P. Z. A ciência e a gestão da informação: compatibilidades no espaço profissional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 maio 2010.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de gestão pública contemporânea**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAYHEW, D. J. **The usability engineering lifecycle**: a practitioner's handbook for user interface design. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

MCCARTHY, J. **What is artificial intelligence?** Computer Science Department, Stanford University, 2007. Disponível em: <<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>>. Acesso em: 16 jun. 2011.

MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação**: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica. 7. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2000.

MICROSOFT. **Portal do Microsoft Office 2010**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br>>. Acesso em: 21 maio 2011.

MUNDY, J.; THORNTHWAITE, W.; KIMBALL, R. **The Microsoft data warehouse toolkit**: with SQL server 2005 and the Microsoft business intelligence toolset. Hoboken: Wiley Publishing, 2006.

MYERS, M. D. Qualitative research in information systems. **MIS Quarterly**, London, v. 21, n. 2, p. 241-242, Jun. 1997. Disponível em: <http://www.misq.org/discovery/MISQD_isworld>. MISQ Discovery, versão atualizada, última modificação: 23 set. 2010. Acesso em: 25 nov. 2010.

NBR 9241-11. **Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores**: Parte 11 – Orientações sobre usabilidade. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Cambridge: Academic Press, 1993.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2001.

ORTOLANI, L. F. B. A tecnologia da informação na administração pública. **Bate Byte**, Curitiba, n. 46, set. 1995. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1858>>. Acesso em: 16 nov. 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI). Disponível em: <<http://www.seti.pr.gov.br>>. Acesso em: 14 maio 2011.

RAMOS, L. C. S.; REZENDE, D. A. A aplicabilidade do business intelligence na gestão pública. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO/ENEGERP, 2004. v. 1. p. 1-16.

REIS, E.; ANGELONI, M.; SERRA, F. Business intelligence como tecnologia de suporte a definição de estratégias para a melhoria da qualidade de ensino. **Informação & Sociedade: Estudos**, América do Sul, v. 20, n. 3, set./dez. 2010.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ, M. V. **Gestão do conhecimento**: reinventando a empresa para uma sociedade baseada em valores intangíveis. Rio de Janeiro: IBPI Press, 2001.

ROSINI, A. M.; PALMISANO, A. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento**. São Paulo: Thomson, 2003.

SANTOS, R. C. **Desenvolvimento de uma metodologia para avaliação de usabilidade de sistemas utilizando a lógica Fuzzy baseado na ISO**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Administração, Faculdades IBMEC – Rio de Janeiro, 2007.

SCHEDLER, A. Conceptualizing accountability. In: SCHEDLER, Andreas, DIAMOND Larry; PLATTNER, Marc F. (Ed.). **The self-restraining State**: power and accountability in new democracies. Boulder e Londres: Lynne Rienner Publishers, 1999, p. 13-28.

SCHLESINGER, C. C. B. et al. **Gestão do conhecimento na administração pública**. Curitiba: Instituto Municipal de Administração Pública, 2008.

SINGH, H. S. **Data warehouse**: conceitos, tecnologias, implementação e gerenciamento. São Paulo: Makron Books, 2001.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. 6. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

TAIT, T. F. C.; PACHECO, R. C. S. Uma contribuição da área de sistemas de informação para a informática pública. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - XXVIII Semish, 23., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBC, 2001. v. 1. p. 1-14.

TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introdução ao datamining**: mineração de dados. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

TENÓRIO, J. M. et al. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. In: Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 11., 2008, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBIS, 2008. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/693.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2011.

THOMPSON, O. **Business intelligence success, lessons learned**. Process ERP Partners, LLC, 2004. Disponível em: <http://www.sydmart.com/artic/bi_success.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2011.

THOMSEN, E. **OLAP**: Construindo Sistemas de Informações Multidimensionais. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TURBAN, E. et al. **Business intelligence**: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Porto Alegre: Bookman, 2009.

UNIOESTE. Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI). Disponível em: <<http://www.unioeste.br/dri>>. Acesso em: 21 maio 2011a.

UNIOESTE. Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN). Disponível em: <<http://www.unioeste.br/gpc>>. Acesso em: 18 maio 2011b.

UNIOESTE. Resolução n. 037/2011-COU, 26/5/2011. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/servicos/arqvirtual/arquivos/0372011-COU.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2011c.

VALENTIM, M. L. P. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramaZero** - Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.dgz.org.br>>. Acesso em: 8 out. 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1990.

VIGODA, E. From responsiveness to collaboration: governance, citizens, and the next generation of public administration. **Public Administration Review**, Washington, v. 62, n. 5, p. 527-540. Sep./Oct. 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PRINCIPAIS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA UNIOESTE

Sistema	Nome	Descrição
Gestão Acadêmica	Academus	Um dos sistemas mais antigos e importantes da universidade é o Sistema de Gestão Acadêmica, que foi desenvolvido isoladamente em DATAFLEX (plataforma MS-DOS) e implantado em 1996. Em 2010 o sistema está sendo substituído pelo novo Academus, também desenvolvido na UNIOESTE. Inicialmente o sistema continua centralizado na Secretaria Acadêmica, sendo que está previsto o desenvolvimento de módulos web para Docentes e Acadêmicos para 2011. O Academus gerencia o ingresso do acadêmico nos cursos de graduação da universidade até a sua conclusão. Nesta fase de implantação, o sistema é administrado pela Pró-Reitoria de Graduação (PRG) e pelas Secretarias Acadêmicas (SA) dos <i>campi</i> . O Academus é dependente do Sistema Gestor de Recursos Humanos e do Sistema Gestor de Concurso Vestibular.
Gestor de Projetos	SGPj	Faz o gerenciamento dos projetos de ensino na PRG, dos projetos, linhas e grupos de pesquisa na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) e das atividades de extensão na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) e é administrado pelas referidas pró-reitorias. O SGPj possui módulo <i>web</i> independente para a PROEX e PRPPG, sendo que, na Extensão, o acesso é livre e na Pesquisa é necessário login/senha para consultar a base de dados. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos e deverá ser integrado ao Sistema de Gestão Acadêmica.
Gestor de Recursos Humanos	SGRH	Foi desenvolvido na UNIOESTE e implantado inicialmente na Diretoria de Recursos Humanos da Reitoria em 2005. Posteriormente foi descentralizado para as seções de Recursos Humanos das unidades da universidade. O sistema gerencia a entrada dos agentes universitários, docentes, estagiários e contratados até a sua saída da universidade. O SGRH possui um módulo <i>web</i> onde é possível efetuar consultas referentes aos dados pessoais e admissionais do funcionário. É necessário login/senha para acessá-lo e o acesso é liberado para as pessoas da universidade que tenham interesse e desde que autorizadas pela Diretoria de Recursos Humanos. O SGRH não faz a gestão da folha de pagamento do quadro funcional da UNIOESTE, tarefa essa realizada por um sistema terceirizado.
Gestor de Projetos Pibic	SGBPibic	Gerencia a distribuição de bolsas de iniciação científica para acadêmicos, por meio das propostas previamente cadastradas e pontuadas. É administrado pela PRPPG e sua primeira versão entrou em operação em 2003. Atualmente, proposta e documentos necessários são anexados eletronicamente, inclusive com avaliação pela comissão de

		pesquisa realizada pela <i>web</i> . Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos e deverá ser integrado ao Sistema de Gestão Acadêmica.
Gestor de Transportes	SGT	Entrou em operação em 2002 e visa o controle da frota da UNIOESTE, contendo o cadastro de todos os veículos (carros, tratores e caminhões), registro de viagens, quilometragem e consumo de combustível. É administrado pelo setor de transporte de cada unidade. Deverá ser integrado ao Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Gestor de Licitações na Modalidade Registro de Preços	SGLMRP	Gerencia licitações específicas da modalidade registro de preços, desde o cadastro da licitação, as propostas dos fornecedores, bem como os pedidos e ordens de compra. É administrado e alimentado pelos setores de licitação e compras de todas as unidades.
Gerenciador de Ponto Eletrônico	Pontus	Gerencia as entradas e saídas dos funcionários nos seus locais de trabalho por meio de leitura de impressões digitais e é administrado pelos setores de recursos humanos de todas as unidades. Deverá ser integrado ao Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Gestão Patrimonial	SGPU	Gerencia os bens patrimoniados da universidade e é administrado nos setores de patrimônio de todas as unidades. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Gestão de Bibliotecas	Apolo	Gerencia o acervo das bibliotecas existentes em todas as unidades. O sistema segue padrões internacionais que padronizam os campos de registro de acervos, como MARC21, AACR2, ISO2709 e ABNT para referência bibliográfica. Os usuários também podem usar o serviço de consulta usando terminais <i>desktop</i> , localizados nas bibliotecas ou, acessando o Portal das Bibliotecas no <i>site</i> da universidade, desde que possua computador com acesso à internet. O sistema foi desenvolvido isoladamente e posteriormente deverá ser integrado com o Sistema de Gestão Acadêmica e Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Avaliação de Desempenho dos Agentes Universitários	SADAU	É administrado pelos setores de recursos humanos das unidades, mas também é alimentado por docentes e agentes universitários. Entrou em funcionamento em 2009, substituindo o antigo sistema de avaliação de desempenho. Por meio do SADAU, os agentes universitários passam por processos de avaliação de desempenho e, após o término das avaliações, poderão ser promovidos ou não. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Manutenção de Atividades	SMAU	Gerencia as atividades que a equipe da Diretoria de Informática desenvolve e é administrado e alimentado pelo setor. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Suporte e Apoio ao Usuário	SISAU	Gerencia as solicitações de manutenção/suporte dos usuários, permitindo o acompanhamento dos atendimentos, e é administrado pelo NTI e alimentado pelos usuários. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos.

Plano Individual de Atividade Docente	PIAD	Gerencia o cadastramento do plano individual de atividade docente, ou seja, as atividades que os docentes irão desenvolver no período letivo e é administrado pela PROPLAN, pelos Centros que fazem o lançamento das disciplinas e pelos docentes que cadastram a carga horária em projetos, reuniões, orientação, etc. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos e do sistema Gestor de Projetos. Posteriormente deverá se integrar ao Sistema de Gestão Acadêmica.
Gerenciador de Convênios e Captação de Recursos	SGCCR	Gerencia as informações dos convênios firmados pela UNIOESTE e é administrado nos setores de convênio das unidades. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Controle de Documentos Registrados e Processos	SGNCR	Faz o controle do trâmite dos processos e das correspondências no âmbito da UNIOESTE e é alimentado pelos setores por onde há a tramitação. Deverá ser integrado ao Sistema Gestor de Recursos Humanos.
Gestor de Recursos Financeiros	SGRF	Gerencia as contas correntes da Reitoria e unidades, fazendo um controle das contas a pagar e a receber e é administrado nos setores financeiros.
Gestor de Concurso Vestibular	SGCV	Gerencia o processo de seleção de candidatos na universidade, incluindo inscrições via <i>web</i> , ensalamento dos candidatos, processamento e divulgação dos resultados.
Gestor de Concursos	SGC	Gerencia o processo de seleção de candidatos em concursos, seja para a universidade ou para órgãos externos, incluindo inscrições via <i>web</i> , ensalamento de candidatos, processamento e divulgação dos resultados.
Controle de Cartões e Serviços	CCS	É utilizado pelos <i>campi</i> para o controle de serviços prestados (cópias, declarações de matrícula, etc.) e de multa das bibliotecas, onde o acadêmico ou docente adquire no protocolo um cartão com um valor em créditos e o utiliza para o pagamento dos serviços citados.
Gestor de Estágios	SGE	Administra as informações referentes aos estágios curriculares da UNIOESTE, objetivando o pagamento de seguro de vida aos acadêmicos. É utilizado pela Pró-Reitoria de Graduação e pelos coordenadores de estágio de cada curso. Possui dependência do Sistema Gestor de Recursos Humanos e posteriormente deverá ser integrado ao Sistema de Gestão Acadêmica.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO

Participante n° _____					
QUESTIONÁRIO PERFIL DO USUÁRIO					
1. Sexo:					
<input type="checkbox"/> Feminino					
<input type="checkbox"/> Masculino					
2. Idade: ____ anos					
3. Grau de instrução:					
<input type="checkbox"/> Superior incompleto _____					
<input type="checkbox"/> Superior completo _____					
<input type="checkbox"/> Pós-Graduação _____					
4. Experiência em Informática		Frequência de uso			
		Diária	Semanal	Eventual	Nunca
Uso de sistemas informatizados		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de correio eletrônico (e-mail)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de internet (pesquisa, diversão, etc.)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de editores de texto (ex. Microsoft Word)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de planilhas de cálculo (ex. Microsoft Excel)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ROTEIRO DE ATIVIDADES

INSTRUÇÕES

Pré-requisitos:

- Possuir o editor de planilhas Microsoft Excel 2010 instalado no computador
- Possuir permissão de acesso ao Servidor *Analysis Services* do SQL Server 2008 (servidor OLAP)

Instrução 1: Criação de Conexão com a Fonte de Dados

- Esta atividade objetiva criar um acesso ao servidor OLAP, onde os cubos estão armazenados, e precisa ser executada apenas uma vez em um mesmo computador e para o mesmo servidor OLAP. A conclusão desta atividade gera um arquivo ODC (Conexão de Dados do Office), o qual fica armazenado no computador do usuário
- Abrir o editor de planilhas Microsoft Excel 2010
- Criar conexão com a fonte de dados:
 - Clicar no menu *Dados*
 - Clicar no item *De Outras Fontes* e selecionar a opção *Dos serviços de Análise*:
 - *Nome do Servidor* - digitar o endereço IP: *200.201.88.206*
 - *Credenciais de Logon*: selecionar a opção *Usar autenticação do Windows* e clicar em *Avançar*
 - *Banco de dados*: Selecionar o banco de dados *MPGI-Prototipo*, desmarcar a opção *Conectar a um cubo ou tabela específica* e clicar em *Avançar*
 - Salvar a conexão dando o nome: *MPGI-Prototipo* e clicar em *Concluir*
 - Fechar a tela *Selecionar tabela*

Instrução 2: Seleção da Fonte de Dados

- Esta atividade objetiva selecionar o cubo OLAP para ser usado como fonte de dados em uma tabela dinâmica e deve ser executada a partir das tarefas que serão propostas
- Clicar na aba *Dados*
- Clicar em *Conexões existentes*
- No item *Arquivos de conexão deste computador*, selecionar a conexão criada anteriormente (*MPGI-Prototipo*) e clicar em *Abrir*
- Selecionar o Cubo desejado
- Selecionar o modo como os dados serão importados na planilha: *Relatório de tabela dinâmica* e clicar em *OK*

Organização dos dados na planilha

- Assim que um cubo de dados for selecionado, os seus campos ficam disponíveis na *Lista de campos da tabela dinâmica*
- Os campos da tabela *Fato* (identificadas pelo símbolo Σ), que contêm os valores sumarizados, só podem ser arrastados para a área *Valores*. Os demais campos pertencem às *Dimensões*, os quais podem ser organizados da forma com que se deseja visualizar os valores sumarizados da tabela *Fato*
- Para organizar os campos na planilha, arraste-os e solte-os nas áreas *Filtro de Relatório*, *Rótulos de Coluna*, *Rótulos de Linha* e/ou *Valores*. Para removê-los, arraste-os e solte-os na área de origem
- Visualização dos dados
 - A partir de um nível de visualização mais global, é possível aumentar o nível de detalhamento, clicando-se no botão com o símbolo *mais* (+)
 - Para diminuir o nível de detalhamento, basta clicar no botão com o símbolo *menos* (-).

Cubos de Dados

- **Cubo_PsqGrupo:** Contém o total de grupos de pesquisa ativos na UNIOESTE e o total de participantes, os quais podem ser organizados por *campus*, centro, grande área e área (CNPQ). As informações existem nos seguintes períodos de tempo: 31/12/2010, 31/01/2011, 28/02/2011, 31/03/2011 e 29/04/2011
- **Cubo_Academicos:** Contém o total de acadêmicos da UNIOESTE e pode ser organizado por *campus*, centro, curso, período letivo de ingresso, período letivo da situação, sexo, situação e nacionalidade. As informações existem no período de tempo 29/04/2011
- **Cubo_Projeto:** Contém o total de projetos de pesquisa e atividades de extensão e pode ser organizado por *campus*, centro, tipo de projeto, tipos de atividade de extensão, atividade permanente, situação geral, ano/mês da situação. As informações existem nos seguintes períodos de tempo: 31/12/2010, 31/01/2011, 28/02/2011, 31/03/2011 e 29/04/2011
- **Cubo_Funcionario:** Contém o total de funcionários (docentes e agentes universitários) e pode ser organizado por *campus*, centro, vínculo, nacionalidade, cargo administrativo, sexo, regime de trabalho, regime jurídico, maior titulação concluída, maior titulação concluída ou não e Classe/Nível da carreira. As informações existem nos seguintes períodos de tempo: 31/12/2010, 31/01/2011, 28/02/2011, 31/03/2011 e 29/04/2011.

Participante n° _____

ROTEIRO DE ATIVIDADES**TAREFAS**

- Para a execução das tarefas abaixo, deve-se abrir o editor de planilhas Microsoft Excel 2010
- Cada tarefa deverá ser feita em uma planilha nova, porém no mesmo arquivo
- Assim que autorizado, executar a tarefa solicitada
- Ao iniciar, anotar a *Data* e *Hora de Início* da atividade
- Ao terminar, registrar a *Hora de Término*, responder as perguntas e aguardar autorização para executar a próxima tarefa
- Tão logo todos concluíam cada tarefa, será feita uma pausa para esclarecimentos, bem como para organizar os dados de outra forma, a fim de melhor conhecer as possibilidades.

Tarefa 1 – Grupos de Pesquisa

Objetivo: criar uma planilha que contenha o total de grupos de pesquisa e o total de participantes por grande área (CNPQ), centro e *campus* em diversos períodos de tempo

1. Executar a *Instrução 2* para selecionar o Cubo_PsqGrupo
2. Criar uma planilha de forma a conter:
 - Linha: *Campus* (Campus), Centro (Centro) e Código e Descrição da Grande área (Grande Área)
 - Coluna: Hierarquia Tempo (Tempo)
 - Valores: Total de Grupos e Total de Participantes (Fato Grupos de Pesquisa)

Data ____/____/____	Hora de Início ____:____:____	Completou a tarefa: [] Sim [] Não				
	Hora de Término: ____:____:____	Grau de dificuldade				
		Muito fácil []	Fácil []	Médio []	Difícil []	Muito difícil []

Tarefa 2 – Acadêmicos

Objetivo: criar uma planilha que contenha o total de acadêmicos com situação *cursando* em 2011 por *campus*, curso e série tendo a data 29/04/2011 como referência

1. Executar a *Instrução 2* para selecionar o Cubo_Academicos
2. Criar uma planilha de forma a conter:
 - Linha: *Campus* (Campus) e Hierarquia Curso (Curso)
 - Coluna: Série (Série)
 - Valores: Total de Acadêmicos (Fato Acadêmicos)
 - Filtros
 - Data Completa (Tempo): 29/04/2011
 - Período Letivo-Situação (Período Letivo-Situação): 2011
 - Situação do Acadêmico (Situação do Acadêmico): Cursando

Data ____/____/____	Hora de Início ____:____:____	Completou a tarefa: [] Sim [] Não				
	Hora de Término: ____:____:____	Grau de dificuldade				
		Muito fácil []	Fácil []	Médio []	Difícil []	Muito difícil []

Tarefa 3 – Projetos de Pesquisa e Atividades de Extensão

Objetivo: criar uma planilha que contenha o total de atividades de extensão por *campus*, tipo da atividade de extensão e situação geral em 2011, tendo como referência março/2011

1. Executar a *Instrução 2* para selecionar o Cubo_Projeto
2. Criar uma planilha de forma a conter:
 - Linha: *Campus* (Campus) e Tipo da Atividade de Extensão (Tipo de Atividade de Extensão)
 - Coluna: Situação Geral (Situação Geral de Projeto)
 - Valores: Total (Fato Projetos-Psq e Ext)
 - Filtros
 - Tipo do Projeto (Tipo de Projeto): Atividades de Extensão
 - Hierarquia Tempo (Tempo): 2011-> Março
 - Ano da Situação (Projeto): 2011

Data ____/____/____	Hora de Início ____:____:____	Completou a tarefa: [] Sim [] Não				
	Hora de Término: ____:____:____	Grau de dificuldade				
		Muito fácil []	Fácil []	Médio []	Difícil []	Muito difícil []

Tarefa 4 – Funcionários

Objetivo: criar uma planilha que contenha o total de docentes por *campus*, centro, maior titulação concluída e regime jurídico (estatutários e CRES), tendo como referência 31/03/2011

1. Executar a *Instrução 2* para selecionar o Cubo_Funcionario
2. Criar uma planilha de forma a conter:
 - Linha: *Campus* (Campus) e Centro (Centro)
 - Coluna: Maior Titulação Concluída (Titulação-Maior concluída) e Regime Jurídico (Regime Jurídico)

Para filtrar apenas o regime jurídico Estatutário e CRES, no item *Rótulos de Coluna*:

 - Selecionar o campo Regime Jurídico
 - marcar as opções Estatutário e CRES
 - Valores: Total de Funcionários (Fato Funcionários)
 - Filtros
 - Data Completa (Tempo): 31/03/2011
 - Vínculo (Vínculo): Docente

Data ____/____/____	Hora de Início ____:____:____	Completou a tarefa: [] Sim [] Não				
	Hora de Término: ____:____:____	Grau de dificuldade				
		Muito fácil []	Fácil []	Médio []	Difícil []	Muito difícil []

Tarefa 5 – Livre

Objetivo: _____

Executar a *Instrução 2* para selecionar o Cubo desejado

1. Criar a planilha de acordo com os seus objetivos

Data ____/____/____	Hora de Início ____:____:____	Completou a tarefa: [] Sim [] Não				
	Hora de Término: ____:____:____	Grau de dificuldade				
		Muito fácil []	Fácil []	Médio []	Difícil []	Muito difícil []

Participante nº _____

QUESTIONÁRIO SUS²⁸ - AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Para cada questão abaixo, favor assinalar com um "X" a alternativa que mais reflete a sua impressão sobre o uso do protótipo, indicando o grau de satisfação dentro de uma escala de 1 a 5.

SUS		Grau de Satisfação				
		Discordo fortemente				Concordo fortemente
		1	2	3	4	5
1	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente					
2	Eu achei o sistema complexo, desnecessariamente					
3	Eu achei o sistema fácil de usar					
4	Eu acho que precisaria de ajuda para poder usar este sistema					
5	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas					
6	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema					
7	Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente					
8	Eu achei o sistema muito complicado e incômodo de usar					
9	Eu me senti muito confiante usando esse sistema					
10	Eu precisei aprender uma série de coisas antes de continuar a utilizar esse sistema					

²⁸SUS – System Usability Scale

© Copyright 1986, Digital Equipment Corporation

Tradução do questionário SUS adaptado de Tenório et al (2008).

Sugestões e comentários

APÊNDICE C - Carta de consentimento de realização da pesquisa na PROPLAN

unioeste
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Reitoria - CNPJ 78680337/0001-84
Rua Universitária, 1619 - Fone: (45) 3220-3000 - Fax: (45) 3324-4590
Jardim Universitário - Cx. P. 000701 - CEP 85819-110 - Cascavel - Paraná
www.unioeste.br



Estado do Paraná

Cascavel, 21 de fevereiro de 2011.

À
Sra. Liège Franken Ciupak
Aluna do Mestrado Profissional em Gestão da Informação

Prezado Sra.,

Vimos por meio deste autorizar que a Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN) seja foco de aplicação da pesquisa intitulada "*Business Intelligence* na gestão universitária: um estudo de aplicabilidade na UNIOESTE", referente ao Mestrado Profissional em Gestão da Informação da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Para a condução dos trabalhos, a aluna contará com o apoio da equipe da PROPLAN, composta dos seguintes membros: Maria da Piedade Araújo, Marínes da Cruz Monteiro, Carmen Regina Battisti, Jandira Turatto Mariga e Oribes Vieira da Silva Junior.

Atenciosamente,


Profa. Dra. MARIA DA PIEDADE ARAÚJO
Pró-Reitora de Planejamento PROPLAN

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DOS DOCUMENTOS/RELATÓRIOS DA PROPLAN

	Documento/Relatório	Periodicidade	Fonte de Dados	Resumo	Análise	Possibilidade de Implementação OLAP
1	Estatística de Docentes por Regime de Trabalho	mensal	SGRH	Contém total de docentes por Regime de Trabalho, Regime Jurídico, Centro, <i>Campus</i> e Geral da UNIOESTE.	Todas as informações provêm dos SI da UNIOESTE	Sim (Total)
2	Planilha dos Docentes Efetivos e Temporários por Titulação – Quantitativo e Percentual	mensal	SGRH	Contém total de docentes por Regime Jurídico, Titulação, Centro, <i>Campus</i> e Geral da UNIOESTE. Nos percentuais os totais de docentes estão agrupados de três formas: total por Titulação, total por Titulação dos docentes com Regime Jurídico Efetivo e, por último, total por Titulação dos docentes com Regime Jurídico Temporário.	Todas as informações provêm dos SI da UNIOESTE	Sim (Total)
3	Quantidade de Docentes por Regime de Trabalho e Quantidade de Carga Horária:	mensal	Índice de Atividade do Centro (IAC)	Contém várias planilhas, contendo ora quantidade de Docentes ora quantidade de Carga Horária agrupados por Regime de Trabalho, Regime Jurídico, Centro, <i>Campus</i> e Geral da UNIOESTE. Também possui uma planilha resumo em que a quantidade de Docentes e a quantidade de Carga Horária é sumarizada por Regime Jurídico e Mês em determinado Ano	O IAC não está totalmente implementado em SI da UNIOESTE. É parecido com o relatório 1, sendo que a usuária da PROPLAN disse que faz um controle paralelo, a fim de ter certeza de que as informações do SGRH estão iguais	Não
4	Planilha de Prorrogação de Contratos dos Docentes Temporários	mensal	Portarias e IAC	Contém uma relação nominal de docentes, com Regime Jurídico, Regime de Trabalho, Justificativa para prorrogação do contrato e Data de Prorrogação, com totais de docentes e C/H por Centro, <i>Campus</i> e Geral	O IAC não está totalmente implementado em SI da UNIOESTE e não existe sistema de Portarias	Não

	Documento/Relatório	Periodicidade	Fonte de Dados	Resumo	Análise	Possibilidade de Implementação OLAP
5	IAC por Centro para Concurso Público ou Processo Seletivo Docente	mensal	PPPI dos cursos e Portarias	Contém quantidade de carga horária dos docentes por Regime Jurídico, Atividade, Centro e Campus. Também possui diversos totais que objetivam verificar se existe Saldo para abertura de Concurso Público ou Processo Seletivo na UNIOESTE	O IAC não está totalmente implementado em SI da UNIOESTE.	Não
6	Resumo Geral de Dados	mensal	SGRH, Academu s e controle manual da PRPPG.	Contém dados de cada unidade/campus da UNIOESTE com totais de Acadêmicos e Turmas/Cursos agrupados por Graduação e Pós-Graduação Lato Sensu, totais de Agentes Universitários por Regime Jurídico, totais de Docentes por Titulação. Também possui total de acadêmicos para cada pós-graduação a nível de Mestrado e Doutorado.	Nem todos os dados são provenientes de SI da UNIOESTE, como os dados referentes à pós-graduação	Sim (Parcial)
7	Relatório de Ocupação da Carga Horária	semestral	PIAD e SGRH	Contém total de Carga Horária do Regime de Trabalho e percentual distribuídos nas atividades que os docentes atuam agrupados por Atividade, Centro, <i>Campus</i> , Regime Jurídico e Geral da UNIOESTE.	Todas as informações provêm dos SI da UNIOESTE	Sim (Total)

	Documento/Relatório	Periodicidade	Fonte de Dados	Resumo	Análise	Possibilidade de Implementação OLAP
8	Boletim de Dados	anual	diversos segmentos da instituição e SI	<p>Contém diversas informações da universidade, como dados referentes ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura, Servidores, Bibliotecas, Editora e Gráfica Universitária, Infraestrutura, Clínicas, Biotério, Convênios, Contratos, e Termos de Cooperação, Licitações, Orçamento e Hospital Universitário:</p> <p>Alunos matriculados por série, curso, <i>campus</i>; Total de formandos; conceitos dos cursos de graduação no INEP; relação quantitativa entre aluno, docente e agente universitário; cursos de pós-graduação <i>lato sensu</i>, <i>stricto sensu</i>; estatísticas de uso do portal de periódicos da Capes; estatísticas do concurso vestibular, estatística de docentes e agentes universitários temporários e efetivos convocados e contratados; estatística de bolsas de iniciação científica; estatística de grupos de pesquisa, projetos e pesquisadores; estatística de atividades de extensão; estatística de servidores (agentes universitários e docentes); docentes por regime de trabalho, titulação, sexo, processo de qualificação, nacionalidade; agentes universitários por escolaridade; acervo das bibliotecas; livros publicados pela editora e gráfica universitária; trabalhos realizados na gráfica; infraestrutura; laboratórios; computadores; veículos; convênios, contratos e termos de cooperação; licitações; orçamento; etc.</p>	É um documento muito extenso, com muitas informações textuais e várias não são provenientes de SI da UNIOESTE.	Sim (Parcial)

	Documento/Relatório	Periodicidade	Fonte de Dados	Resumo	Análise	Possibilidade de Implementação OLAP
9	Relatório Anual de Atividades da UNIOESTE	anual	Campi, Hospital Universitário e Pró-Reitorias e diversos SI	Elaborado para a SETI e contém as principais atividades desenvolvidas na UNIOESTE. Citam-se os totais de atividades de extensão, relação e totais de projetos de ensino por <i>campus</i> e geral; títulos publicados; total de recursos próprios e de convênios por <i>campus</i> e geral; despesas de custeio; relação de processos licitatórios; relação de convênios; totais sobre cursos, alunos e servidores; etc.	É um documento muito extenso, com muitas informações textuais e várias não são provenientes de SI da UNIOESTE.	Sim (Parcial)
10	Resolução de Diretrizes Orçamentárias	Anual	Pró-Reitorias e PROPLAN	Contém diversas planilhas que objetiva determinar o percentual do orçamento destinado ao custeio dos <i>campi</i> da UNIOESTE.	É um documento muito extenso, com muitas informações, sendo que a maioria não é proveniente de SI da UNIOESTE.	Sim (Parcial)
11	Acompanhamento Mensal Orçamentário, Contábil e Financeiro	Eventual	SIAF e SGRF	Contém planilhas com dados sobre o orçamento e o repasse financeiro da UNIOESTE e são atualizadas sempre que houver mudanças nos valores.	O sistema SIAF é disponibilizado e de responsabilidade do Estado do Paraná. Assim, somente os dados do SGRF poderiam ser coletados.	Sim (Parcial)
12	Orçamento Geral da UNIOESTE	Anual	SIAF	Contém dados sobre o orçamento aprovado e executado em diversos exercícios na UNIOESTE.	O sistema SIAF é disponibilizado e de responsabilidade do Estado do Paraná.	Não
13	Receitas previstas e arrecadadas	Anual	Informações dos campi e SIAF	Contém planilhas de projeção de receitas, bem como as arrecadadas em exercícios anteriores.	Vários dados não são provenientes de SI da UNIOESTE e o sistema SIAF é disponibilizado e de responsabilidade do Estado do Paraná.	Não

	Documento/Relatório	Periodicidade	Fonte de Dados	Resumo	Análise	Possibilidade de Implementação OLAP
14	Tramitação interna para aprovação de novos cursos de graduação e pós-graduação, bem como alteração de PPPI	Eventual	Informações das coordenações de cursos	Contém planilhas com levantamentos de dados sobre recursos humanos e recursos materiais.	É um estudo de viabilidade e as informações não são provenientes de SI	Não
15	Pedido de Contratação	Eventual	SGRH e Sistema de Folha de Pagamento	Contém relação de servidores com respectivos custos, que saíram da UNIOESTE e que justificam novas contratações.	Não contém dados sumarizados e o Sistema de Folha de Pagamento é terceirizado	Não
16	Despesas empenhadas	Mensal	SIAF	Contém dados sobre as despesas empenhadas por rubrica, fonte, unidade e geral da UNIOESTE.	O sistema SIAF é disponibilizado e de responsabilidade do Estado do Paraná.	Não