

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

CARLA VERIDIANA MENDES DAMAS

**VISUALIZAÇÃO DE DADOS E *DESIGN* DE *DASHBOARDS* PARA
APRESENTAÇÃO DE PERFIL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS
PALMAS**

PALMAS

2017

CARLA VERIDIANA MENDES DAMAS

**VISUALIZAÇÃO DE DADOS E *DESIGN* DE *DASHBOARDS* PARA
APRESENTAÇÃO DE PERFIL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS
PALMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Superior Bacharelado em Sistemas de
Informação do Instituto Federal do Paraná,
como requisito parcial de conclusão de curso.

Orientadora: Profa. Me. Lauriana Paludo

PALMAS

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

CARLA VERIDIANA MENDES DAMAS

VISUALIZAÇÃO DE DADOS E *DESIGN* DE *DASHBOARDS* PARA APRESENTAÇÃO
DE PERFIL DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO IFPR CAMPUS PALMAS

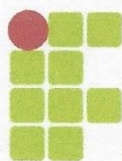
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Superior Bacharelado em Sistemas de
Informação do Instituto Federal do Paraná,
como requisito parcial de avaliação.

Orientadora: Lauriana Paludo

Orientador: Prof. Ms. Lauriana Paludo
Sistemas de Informação, IFPR – Palmas

Prof. Bruno Guaringue Trindade
Sistemas de Informação, IFPR – Palmas

Prof. Ms. Débora Raquel Mergen Lima Reis
Ciências Biológicas, Comitê de Pesquisa e Extensão, IFPR – Palmas



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná

FICHA DE REGISTRO DE ORIENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE TRABALHO DE CURSO

Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Palmas – PR – Brasil
Bacharelado em Sistemas de Informação

Acadêmico(a):	Carla Veridiana Mendes Damas
Orientador(a):	Lauriana Paludo
Título:	Visualização de dados e <i>design</i> de <i>dashboards</i> para apresentação de perfil da produção científica do IFPR Campus Palmas

DATA	ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS: (orientações, instruções, recomendações sobre atividades relacionadas ao cumprimento do cronograma do projeto de trabalho de diplomação)	VISTO do(a) Acadêmico(a) Orientado(a)	VISTO do(a) Orientador(a)
11/03	Instruções iniciais sobre o trabalho	Carla Mendes	L.
10/03	Recomendação de artigos	Carla Mendes	L.
18/04	Recomendação Fundamentação Teórica	Carla Mendes	L.
18/04	Recomendação de fontes de design de Dashboards	Carla Mendes	L.
07/05	Auxílio no desenvolvimento do Módulo Proposta	Carla Mendes	L.
07/05	Auxílio no desenvolvimento da apresentação	Carla Mendes	L.
06/06	Orientação sobre Metodologia	Carla Mendes	L.
06/06	Orientação sobre fundamentação teórica	Carla Mendes	L.
15/06	Orientação sobre fontes	Carla Mendes	L.
15/06	Orientação sobre Protótipos	Carla Mendes	L.
23/06	Auxílio na primeira versão manuscrita	Carla Mendes	L.
24/07	Recomendação cursos online e livros		L.
25/08	Recomendação de artigos		L.
30/10	Auxílio nos dashboards		L.
19/10	Auxílio de concepção da manuscrita		L.
28/11	Auxílio e recomendações da apresentação		L.

Lauriana Paludo

Professor(a) Orientador

Prof. Ms. Lauriana Paludo
IFPR - Campus Palmas
SIAPE 1914314

[Assinatura]

Coordenador(a) do Curso



INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ



Ministério da Educação
Instituto Federal do Paraná

ATA DA BANCA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO

Instituto Federal do Paraná (IFPR) - Campus Palmas – PR – Brasil
Bacharelado em Sistemas de Informação

Ata da 3ª sessão de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do ano de 2017.

Aos 29 dias do mês de novembro de 2017 em sessão pública, reuniu-se a Banca Examinadora constituída pelos professores: **Lauriana Paludo** (presidente/orientador), e os membros: **Bruno Trindade Guaringue** e **Débora R M Lima Reis**, na sala F26 Bloco F, do IFPR Campus Palmas, para avaliar o Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) intitulado: **“Visualização de Dados e Design de Dashboards para Apresentação de Perfil de Produção Científica do IFPR Campus Palmas (PR)”**, sendo apresentado pelo (s/a) aluno (s/a) **Carla Veridiana Mendes Dama**.

Iniciados os trabalhos, o (a) orientador (a) do trabalho deu conhecimento aos membros da banca e ao (a) aluno (a) das normas que regem a apresentação. A seguir, o (a) aluno (a) passou à apresentação de seu trabalho. As notas apontadas pelos professores conforme as Fichas de Avaliação da Banca indicam que o aluno está Aprovado sendo recomendada nesta ocasião a concessão do grau de **“Bacharel em Sistemas de Informação”** ao candidato, uma vez atendidas as correções apontadas pela banca e o cumprimento integral do currículo do curso. Encerrada a apresentação, procedeu-se a arguição da banca. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata que foi lida na presença dos membros da banca e do aluno que foi convidado a retornar a sala, que vai assinada pelos membros da banca examinadora, pelo Coordenador do Trabalho de Conclusão e pelo aluno orientando.

Observações:

- 1) A média aritmética final para aprovação é 7,0 (sete);
- 2) O(a) aluno(a) terá prazo de até 30 (trinta) dias para fazer as correções solicitadas pela banca e apresentá-las ao Presidente da Banca (professor orientador) com a finalidade de entrega definitiva do trabalho (capa dura).

Professor orientador
Presidente da Banca

Aluno (a)

Membro 1

Membro 2

Coordenador(a) do Curso

Vagner Scamati
SIAPE: 1195971

Dedico este trabalho a minha mãe Luzia Mendes, pela dedicação e apoio em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a minha mãe pelo amor incondicional e pela paciência. Por sempre me incentivar a estudar, acreditando e respeitando minhas decisões e nunca deixando que as dificuldades atrapalhassem meus sonhos, sou imensamente grata.

A minha orientadora, Prof^a. Ms. Lauriana Paludo por ser uma excelente pessoa, professora e profissional. Minha gratidão pelos seus ensinamentos, sua dedicação e apoio durante toda a graduação.

Ao meu namorado, melhor amigo Fernando, pelo carinho, apoio e por sempre me ajudar durante toda a graduação. Obrigado por suportar meus humores, tu foste quem compartilhou comigo todos os momentos desses anos. Além deste trabalho dedico todo meu amor a ti.

Aos meus familiares, que nos momentos de necessidade sempre me ajudaram de alguma forma, em especial as minhas irmãs Dayani e Denise, meu irmão Olivio e meu cunhado Valderi.

Aos meus colegas que me ajudaram nesta longa caminhada, em especial a duas grandes garotas, Patrícia e Talita, agradeço a vocês pelo companheirismo.

E finalmente agradeço a Deus, pela minha vida, e a vida de todos que fazem parte da minha.

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de *Dashboards* ou painéis de informação, para visualização do perfil da produção científica do IFPR Campus Palmas, construídos com o propósito de melhorar a experiência do usuário ao interagir com o sistema de BI de Produção Científica do IFPR campus Palmas. Os *dashboards* desenvolvidos são disponibilizados através de um portal *web* desenvolvido para esse fim e intitulado PROCIF - Portal de Produção Científica do IFPR- Campus Palmas. O PROCIF acessa às bases de um *data warehouse* que armazena os dados históricos da produção científica dos IFPR campus Palmas e de um banco de dados geográficos que georeferencia os eventos onde trabalhos foram publicados. Através do PROCIF, os *dashboards* podem ser acessados pela comunidade acadêmica e em geral, que tenha interesse em informações sobre as publicações e projetos desenvolvidos pelos docentes do campus, pelos próprios pesquisadores e gestores da instituição. As informações são apresentadas em diferentes formatos de gráficos para permitir uma fácil visualização e compreensão dos dados.

Palavras-Chave: *Dashboards*; Portal Web; Produção Científica IFPR campus Palmas.

ABSTRACT

This work presents the development of Dashboards or information panels for the visualization of the scientific production profile of the IFPR Campus Palmas, built with the purpose of improving the user experience when interacting with the IFPR Campus scientific production BI system. The developed dashboards are available through a web portal developed for this purpose and entitled PROCIF - Portal of Scientific Production of IFPR - Campus Palmas. PROCIF accesses the databases of a data warehouse that stores the historical data of the scientific production of the IFPR campus Palmas and a geographic database that georeferences the events where papers were published. Through PROCIF, dashboards can be accessed by the academic community and generally have an interest in information about the publications and projects developed by campus teachers, by the researchers and managers of the institution itself. The information is presented in different graphic formats to allow easy visualization and understanding of the data.

Keywords: Dashboards; Web Portal; Scientific Production IFPR campus Palmas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Componentes do Pentaho. Fonte: BOUMAN; DANGEN, 2009.	27
FIGURA 2: Interfaces tácteis baseadas em HTML5/CSS3/JavaScript. Fonte: Ricardo Jorge Maia e Serra (2011).	31
FIGURA 3: Protótipo do PROCIF. Fonte: Autora.	34
FIGURA 4: Protótipo do PROCIF. Fonte: Autora.	35
FIGURA 5: Paine de Login.	36
FIGURA 6: Layout Pentaho.	37
FIGURA 7: Criação do Database.	38
FIGURA 8: Captura do banco BACKUPS\DW\dw_copev4.	38
FIGURA 9: Layout Schema-Workbench.	39
FIGURA 10: Conexão do Database.	39
FIGURA 11: Captura do cubo producao-cientifica-olap_v4.mondrian.xml.	40
FIGURA 12: Visualização dos dados do cubo Produção Científica e suas dimensões.	41
FIGURA 13: Publicação do Schema-Workbench para o Pentaho.	41
FIGURA 14: Layout Saiku.	42
FIGURA 15: Apresentação do cubo Produção Científica e suas medidas e dimensões.	43
FIGURA 16: Ligação entre a Medida (Quantidade Publicação) e a Dimensão Período (Ano).	44
FIGURA 17: Código MDX da ligação entre a Medida (Quantidade Publicação) e a Dimensão Período (Ano).	44
FIGURA 18: Barra de menu do CDE.	45
FIGURA 19: Barra de ferramenta do CDE.	45
FIGURA 20: Layout Structure do CDE.	46
FIGURA 21: Adição do Bootstrap no Layout.	46
FIGURA 22: Panel Header.	47
FIGURA 23: Código HTML inserção do logo PROCIF.	47
FIGURA 24: Paine de Body.	48
FIGURA 25: Dropdown menu Graficos.	48
FIGURA 26: HTML alteraFonte.	49
FIGURA 27: Código HTML botao Mapa.	49
FIGURA 28: Código HTML do Panel Footer.	49
FIGURA 29: Resource.	50
FIGURA 30: Código javascript implementado para diminuir a fonte.	50
FIGURA 31: Código javascript implementado para aumentar a fonte.	51
FIGURA 32: Conexão do Datasources.	51
FIGURA 33: Testar a query através do CDA.	52
FIGURA 34: Resultado da query.	52
FIGURA 35: Paine de Components.	53
FIGURA 36: Propriedades do Gráficos.	54
FIGURA 37: Propriedades Parâmetros.	54
FIGURA 38: Propriedade do Gráfico.	55
FIGURA 39: Propriedade Parameters.	55
FIGURA 40: Gráfico com utilização de Parâmetro.	55
FIGURA 41: Portal PROCIF.	56
FIGURA 42: Dashboard Publicações por Ano.	57
FIGURA 43: Gráfico Publicações por estados.	58
FIGURA 44: Dashboard Publicações por colegiado.	59

FIGURA 45: Dashboard Área de conhecimento.....	59
FIGURA 46: Gráfico de publicações por evento.	60
FIGURA 47: Dashboard Tipos de Publicações.....	61

LIS TA DE TABELA

TABELA 1: Guia de elementos visuais. Fonte: Melville (2003).27

TABELA 2:Requisitos Funcionais.37

TABELA 3: Requisitos não funcionais.38

LISTA DE SIGLAS

BI - Business Intelligence

CCC - Community Charting Components

CDA - Community Data Access layer

CDE - Community Dashboard Editor

CDF -Community Framawork

CGG - Community Graphics Generator

CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil

CSS - Cascading Style Sheets

ETL – Extract Transform Load

HTML - Hypertext Markup Language

IFPR – Instituto Federal do Paraná

KPI - Key Performance Indicators

MDX- Multidimensional Expressions

NIC.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

PROCIF - Portal de Produção Científica do IFPR- Campus Palmas

PT-SI - Portugal Telecom – Sistemas de Informação PT-SI

PUC- Pentaho User Console

SGML - Standard Generalized Markup Language

SIE - Sistemas de Informação Executiva

W3C - World Wide Web Consortium

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA.....	17
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo geral.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	20
2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA (SIE)	20
2.2 WEB DESIGN.....	21
2.3 WEB DESIGN RESPONSIVO	21
2.4 WORLD WIDE WEB CONSORTIUM.....	21
2.5 USABILIDADE.....	23
2.6 ACESSIBILIDADE.....	24
2.7 TIPOS DE DASHBOARDS.....	25
2.8 ESTADO DA ARTE.....	27
3 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 METODOLOGIA DO TRABALHO	29
3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	29
3.2.1 Balsamiq Mockps.....	29
3.2.2 PENTAHO	30
3.2.3 Ctools	31
3.2.4 Community Dashboard Editor	32
3.2.5 SAIKU BUSINESS ANALYTICS.....	32
3.2.6 MULTIDIMENSIONAL EXPRESSIONS.....	32
3.2.7 HTML e CSS	33
3.2.8 JAVASCRIPT	33
3.2.7 BOOTSTRAP.....	34
4 DESENVOLVIMENTO DOS DASHBOARDS E PORTAL PROCIF	36
4.1 VISÃO GERAL DO PROCIF	36
4.2 REQUISITOS DO PROCIF	36
4.2.1 Tabela Requisitos Funcionais.....	36
4.2.2 Tabela Requisitos não funcionais.....	37
O sistema deve seguir a diretriz da Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0	37
4.3 PROTÓTIPO DESENVOLVIDO	38

4.4 REFINAÇÃO DO PROTÓTIPO.....	39
4.5 CONFIGURAÇÕES DA PLATAFORMA PENTAH0	40
4.6 CONFIGURAÇÃO PGADMIN III	42
4.7 CONFIGURAÇÃO DO SCHEMA-WORKBENCH.....	43
4.8 PLUGIN SAIKU ANALYTICS.....	46
4.9 DESENVOLVENDO DASHBOARDS NO CDE	49
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	61
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

1 INTRODUÇÃO

Segundo Few (2006), um *dashboard* é "um *display* visual das informações mais importantes necessárias para alcançar um ou mais objetivos, consolidados e organizados em uma única tela para que a informação possa ser monitorada em um piscar de olhos."

Na área de negócios, um *dashboard* é o painel de indicadores escolhidos para permitir o gerenciamento de alguma operação, função ou processo. O termo "*Executive Dashboard*" é utilizado para referenciar o painel de indicadores utilizados pelos executivos de uma organização no gerenciamento do controle estratégico do negócio.

Dashboard é um mecanismo de visualização utilizado para se dispor diferenciadas informações em um só painel. Normalmente essas informações estão dispostas em gráficos dos mais diferentes formatos que permitem uma fácil visualização de métricas. Asseguram que qualquer número de usuários possa, com segurança, ter acesso aos relatórios de que necessitam em qualquer parte e a qualquer momento usando qualquer interface (Few, 2006).

Apresentam indicadores que trazem informações resumidas, frequentemente de cunho estratégico ou gerencial e possui aplicações nas áreas operacionais. Disponibilizam características de navegação dos dados com filtros, *drill downs*¹ e *drill ups*² e também podem conter indicadores de performance (Fernando Amaral, 2016).

Segundo Caldeira (2016), em conjunto com a metodologia de *Balanced Scorecard* (BSC), método consagrado para medição e gestão de desempenho das organizações através de indicadores de desempenho, é uma realidade perfeitamente plausível e que não tem nenhum grau especial de complexidade técnica na sua implementação.

Entre os principais requisitos encontrados para a construção de um *dashboard* estão o fato dele ser conciso, claro e com mecanismos intuitivos, ou seja, apresentando ao usuário o que deseja sem tomar muito espaço e de uma forma que o seu público alvo consiga entendê-lo. O painel também deve ser customizável, significando que ele deve ser construído especificamente para a solução que é proposta. Portanto, *dashboards* unem três funcionalidades: monitoramento, análise e gerenciamento de informações.

Na literatura é possível identificar alguns trabalhos que adotaram soluções *opensource* de *Business Intelligence* para geração de informações para gestores executivos utilizando *dashboards*.

¹ Operação que realiza diferentes níveis de detalhes da informação sem alterar a medida.

² Operação que executa o processo inverso do *drill downs*.

Nunes (2010), desenvolveu uma solução de *Business Intelligence* implementada na Portugal Telecom – Sistemas de Informação (PT-SI), permitindo a produção automática de indicadores e a sua disponibilização pelas diferentes áreas da empresa.

Monteiro et al. (2011), apresenta uma proposta para otimizar a cadeia de rotinas executadas durante a elaboração do censo das Instituições de Ensino Superior através de um modelo que utiliza ferramentas de *Business Intelligence* nas etapas de coleta e validação dos dados junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

De Moraes Filho et al. (2015), apresenta o uso do *Business Intelligence* (BI) no ambiente *open source* de Ensino a Distância Amadeus, com o intuito de estudar e aplicar seus conceitos além de divulgar a comunidade *open source*.

Nesse contexto, a proposta deste trabalho é desenvolver *dashboards* de maneira que proporcionem uma melhor experiência do usuário ao interagir com o sistema de BI de Produção Científica do IFPR campus Palmas e disponibilizar os *dashboards* desenvolvidos em um portal *web* onde a visualização de indicadores da produção científica do IFPR campus Palmas possa ser acessada pela comunidade acadêmica e em geral.

O portal *web*, intitulado PROCIF - Portal de Produção Científica do IFPR- Campus Palmas, tem como principal função oferecer acesso às bases de um *data warehouse* (DW) que armazena os dados históricos da produção científica dos docentes do IFPR campus Palmas e de um banco de dados geográficos que georeferencia os eventos onde trabalhos foram publicados. O DW e o geoprocessamento foram desenvolvidos pelos trabalhos de conclusão de curso dos acadêmicos Talita Fatima Paula Monteiro e Fernando do Nascimento dos Anjos no corrente ano.

1.1 JUSTIFICATIVA

O uso de indicadores da atividade científica é incentivado pela comunidade acadêmica, gestores das instituições e órgãos de fomento que buscam compreender melhor a dinâmica da produção científica no intuito de subsidiar e avaliar o planejamento e resultados das políticas voltadas a esse objetivo.

Órgãos públicos como o CNPq, CAPES, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) e as próprias instituições através de suas pró-reitorias de pesquisa e extensão fazem o uso de

indicadores e demais informações consistentes e confiáveis para auxiliar em seus processos decisórios.

O desenvolvimento de *dashboards* para a apresentação das informações do perfil da produção científica do IFPR campus Palmas pode auxiliar a disseminar o conhecimento da produção científica do IFPR campus Palmas entre seus pares, comunidade acadêmica e geral e apoiar o processo de tomada de decisão da gestão do campus, além de tornar melhor a experiência dos usuários na interação com o sistema, deixando-a mais satisfatória, intuitiva e agradável.

Os *dashboards* desenvolvidos são disponibilizados para visualização através do portal *web* PROCIF, desenvolvido seguindo alguns critérios de usabilidade, padrões *web* e padrões do *World Wide Web Consortium* (W3C) que abrangem a disponibilidade de compartilhamento de conhecimento, garantem o crescimento a longo prazo e consideram questões de acessibilidade, de maneira que esse mesmo conteúdo informacional possa ser realmente acessado, encontrado e entendido. Essas questões são norteadoras do projeto desde a prototipação dos *layouts* dos *dashboards* para que os mesmos sejam sugestivos o bastante para otimizar a interação com os usuários.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é apresentar o perfil da produção científica do IFPR campus Palmas através de *Dashboards* disponibilizados em um portal *web* desenvolvido para este fim e de tal maneira que possa contribuir para o mapeamento e melhor compreensão da atuação em pesquisas da instituição.

1.2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral apresentado, o trabalho é orientado pelos objetivos específicos:

- a) Utilizar a suíte *opensource Pentaho Business Analytics* e os *plugins Ctools* para a criação dos *dashboards*;
- b) Estudar tecnologias de desenvolvimento *web* como *html*, *css*, *javascript*, *webdesign* para produzir *dashboards* que ofereçam boa usabilidade aos usuários;
- c) Utilizar ferramenta gratuita de prototipação para especificar como serão os *templates* de formatação dos *dashboards*, tipos de gráficos, cores, logos, posições;
- d) Estudar a criação de conexões aos dados via *SQL* para o banco de dados geográficos e *OLAP* para os cubos do *DW* de produção científica;
- e) Integrar os *dashboards* com o *DW* e o sistema de geoprocessamento das publicações científicas do IFPR campus Palmas.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em 6 capítulos. O capítulo 1 abrange a introdução onde é efetuado o enquadramento do trabalho. No capítulo 2 apresenta os principais conceitos que fundamentaram a construção do *web site*. O capítulo 3 relata os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do projeto. No capítulo 4 são mostrados os processos utilizados para o desenvolvimento do portal. O capítulo 5 apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos. E o último capítulo são apresentadas as considerações finais e propostas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Neste capítulo apresentam-se os conceitos metodológicos que fundamentam o desenvolvimento deste trabalho e na sequência é apresentado o estado da arte em soluções *opensource* de *Business Intelligence* para geração de informações para gestores executivos utilizando *dashboards*.

2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EXECUTIVA (SIE)

Sistemas de Informação Executiva (SIE) são sistemas que reúnem dados de várias fontes internas e externas, apresentando em formato de gráficos dados que possam ser submetidos à análise estatística formando uma interface de fácil manuseio para atender os gerentes seniores da organização. As informações geralmente são disponibilizadas através de portais que usam a interface *web* para apresentar os conteúdos empresariais personalizados e integrados (LAUDON, 2010).

Junior (2011), classifica um SIE com as seguintes características: ser de fácil uso; executar sofisticadas análises de dados; fornecer flexibilidade e adaptabilidade a novas situações; fornecer resultados com rapidez e eficiência e solucionar problemas não estruturados. O SIE pode ser reconhecido como um sistema de suporte executivo deve fornecer informações sintetizadas que representem o cenário geral de uma organização, em uma única tela. Permitindo uma análise do nível executivo da empresa, onde as soluções encontradas para problemas devem ser corretas e rápidas, baseadas em informações confiáveis.

De acordo com as características relatadas pelos autores, o SIE proporciona ao executivo o monitoramento frequente dos fatores críticos de sucesso dos negócios através de indicadores de desempenho, assim a identificação de problemas e oportunidades auxiliam na missão da organização.

O sistema desenvolvido neste trabalho pode ser classificado como um SIE para o ambiente *web* e segue recomendações e padrões de desenvolvimento de projetos *web* ou *web design*.

2.2 WEB DESIGN

Segundo Zeldman (2007), *Web Design* é a criação de ambientes digitais que facilitam e incentivam a atividade humana, reflete ou adapta-se a vontades individuais e muda graciosamente ao longo do tempo enquanto mantém a sua identidade.

Já para Jennifer Niederst (2002), *Web Design* se tornou um símbolo para um processo que na realidade engloba várias disciplinas diferentes, de *design* gráfico a programação.

O *design* de um *site* deve corresponder à simplicidade, com o menor número de distrações possível, uma arquitetura de informação simples e ferramentas de navegação correspondentes.

A simplicidade inicialmente proposta na *Web* de Berners-Lee contribuiu para a facilidade de uso e rápida compreensão com a unificação de diversos conceitos (Nielsen, 2000).

Uma importante recomendação é que os *sites* sejam responsivos, ou seja, que possam ser utilizados por qualquer dispositivo que tenha acesso à internet sem prejuízo ao usuário.

2.3 WEB DESIGN RESPONSIVO

O termo *Responsive Web Design* foi criado por Ethan Marcotte em 2010. O autor sugere que, ao desenvolver um *design* para cada dispositivo, deveria ser projetado um único código que adaptasse o *layout* para as diferentes telas por meio das tecnologias utilizadas.

Segundo Silva (2014), *Design Responsivo* é capaz de responder características do dispositivo ao qual é utilizado, pois o *layout* expande e contrai com a finalidade de se adaptar de maneira usável e acessível à área onde é frequentado.

Atualmente é importante a utilização de *design* responsivo, pois a geração de vários tipos de dispositivos no mercado está crescendo cada dia mais, e assim o *layout* do sistema se adaptará a qualquer tipo de tela e dispositivo.

2.4 WORLD WIDE WEB CONSORTIUM

World Wide Web Consortium (W3C) é um consórcio internacional onde equipes filiadas e profissionais trabalham juntos para desenvolver padrões para a *Web*, com objetivo de

desenvolvimento de protocolos e diretrizes projetados para garantir o crescimento ao longo prazo da *web*. Todos os padrões desenvolvidos são de plataforma aberta. (W3C Brasil 2016).

No Brasil o W3C iniciou em 2008 pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) para que a comunidade brasileira também adota-se padrões *web* e para a contribuição de inovações e desenvolvimentos por meios de fóruns e também por necessidade de documentação para o auxílio de como funciona a *web* e seus benefícios. As recomendações da W3C estão relacionadas em contextualizar acessibilidade *web* de maneira fácil a todos que pretendem conhecer o assunto, mostrar as principais barreiras de acesso à *web* a diferentes grupos de usuários e relacionar de maneira organizada e simples as diretrizes e suas recomendações que podem ser usadas pelos desenvolvedores de aplicações e soluções *web*.

As diretrizes são organizadas de acordo com quatro princípios, que estabelece as principais bases para que toda pessoa possa acessar e usar os conteúdos da *Web*, esses princípios de acordo com a W3C são:

- 1) Perceptível - Os componentes da informação e da interface do usuário devem ser apresentáveis aos usuários de forma que possam perceber.
- 2) Operável - Os componentes da interface do usuário e a navegação devem ser operáveis.
- 3) Compreensível - A informação e o funcionamento da interface do usuário devem ser compreensíveis.
- 4) Robusto - O conteúdo deve ser suficientemente robusto para que possa ser interpretado de forma confiável por uma grande variedade de agentes de usuários, incluindo tecnologias de assistência.

Cada princípio, possui uma lista de diretrizes e para cada diretriz são fornecidos critérios de sucesso testáveis. Para o desenvolvimento do trabalho serão utilizados as seguintes diretrizes sendo elas:

- **Princípio 1 - Diretriz 1.4** Discernível: Facilita a audição e a visualização de conteúdo ao usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.
- **Princípio 2 - Diretriz 2.4** Navegável: Fornece maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.
- **Princípio 3 - Diretriz 3.1** Legível: Tornar o conteúdo do texto legível e compreensível.

Segundo KRUG (2001), as páginas da Internet devem ser claras, autoexplicativas e evidentes por si só, de forma que, ao visualizá-la, o usuário comum saiba como ela é e como deve usá-la.

2.5 USABILIDADE

Segundo a norma ISO 9421-11, usabilidade é “a eficácia, eficiência e satisfação com que os utilizadores alcançam os seus objetivos em ambientes particulares de utilização”.

Já para Nielsen (2007), a usabilidade é um atributo de qualidade relacionada a facilidade de uso de algo. Mais especificamente refere-se a rapidez com que os usuários podem aprender a usar algo, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de usar.

Outro aspecto muito importante na usabilidade é considerar o público-alvo. Em uma situação em que a página *web* é dedicada a pessoas idosas, por exemplo, o tamanho da letra é um grande aspecto a ter em conta (Nielsen, 2006).

Para Nielsen (2006), a chave principal para criar uma boa experiência para os usuários é fazer o projeto pensando neles. Os princípios da usabilidade de acordo com Nielsen (2006) são:

- a) Suporte: capacidade de resposta, documentação sobre utilização, possibilidade de *feedback* FAQ, explicação dos procedimentos, suporte técnico, customização e operabilidade do sistema;
- b) Consistência: qualidade da linguagem, qualidade de representação, estrutura lógica, taxa reduzida de erros;
- c) Relevância do contexto: relevância precisa dos conteúdos, precisão da informação, tempo de realização de tarefas, disponibilidade de informação, imparcialidade da informação, terminologia, reconhecimento do contexto e ajuste automático do sistema ao mesmo;
- d) Credibilidade: segurança, privacidade, confiabilidade, garantia;
- e) Legibilidade: facilidade de leitura de dados, leitura estruturada de conteúdo, abrangência, introdução correta de dados;
- f) Aprendizagem: facilidade de aprendizagem e de utilização, aparência e apresentação, resultados cognitivos;
- g) Simplicidade: *layout* simples, simplicidade dos menus, tempo de resposta, tempo de download, velocidade de visualização dos dados;
- h) Navegação: facilidade em encontrar informação, procura múltipla e avançada, reversibilidade das ações;

- i) Interatividade: apresentação e aparência da plataforma, qualidade gráfica, tempo de resposta e aparência visual simples com design minimalista.

Neste trabalho são observados os seguintes princípios de usabilidade: legibilidade, aprendizagem, simplicidade, navegação e interatividade.

2.6 ACESSIBILIDADE

De acordo com o Decreto Federal nº 5.296/2004, em seu artigo 8º, I, estabelece: “I – acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;”

A norma Brasileira ABNT NBR 9050:2004 define em seu item 3.1: “Acessibilidade: Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos.”

Acessibilidade na *web* significa que pessoas com necessidades especiais e pessoas idosas possam interagir e contribuir para *Web*, com segurança, autonomia. De acordo com Fernandes (2003), a tecnologia para as pessoas torna-se as coisas fáceis, e para as pessoas com necessidades especiais e/ou idosas a tecnologia torna-se as coisas possíveis.

O fundamento mais relevante ao conceito de acessibilidade é o Desempenho Universal, pois as projeções criadas devem se adaptar de melhor forma a todas as pessoas, esse desempenho possui sete princípios sendo eles:

- 1) **Equiparação nas possibilidades de uso:** pode ser utilizado por qualquer usuário em condições equivalentes.
- 2) **Flexibilidade de uso:** atende a uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades individuais.
- 3) **Uso simples e intuitivo:** fácil de compreender, independentemente da experiência do usuário, de seus conhecimentos, aptidões linguísticas ou nível de concentração.

- 4) **Informação perceptível:** fornece de forma eficaz a informação necessária, quaisquer que sejam as condições ambientais/físicas existentes ou as capacidades sensoriais do usuário.
- 5) **Tolerância ao erro:** minimiza riscos e consequências negativas decorrentes de ações acidentais ou involuntárias.
- 6) **Mínimo esforço físico:** pode ser utilizado de forma eficiente e confortável, com um mínimo de fadiga.
- 7) **Dimensão e espaço para uso e interação:** espaço e dimensão adequados para a interação, o manuseio e a utilização, independentemente da estatura, da mobilidade ou da postura do usuário.

De acordo com W3C as Diretrizes de Acessibilidade para a *Web*, são criadas através do processo da W3C com o apoio de colaboradores e organizações do mundo inteiro, com o objetivo de fornecer um padrão comum para acessibilidade de conteúdo *web*, para atender as necessidades dos usuários.

A utilização de Diretrizes de Acessibilidade torna-se importante pois abrange várias recomendações com propósito de tornar os conteúdos da *web* mais acessíveis para todos.

2.7 TIPOS DE DASHBOARDS

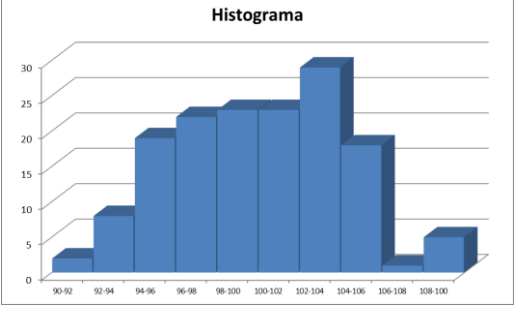
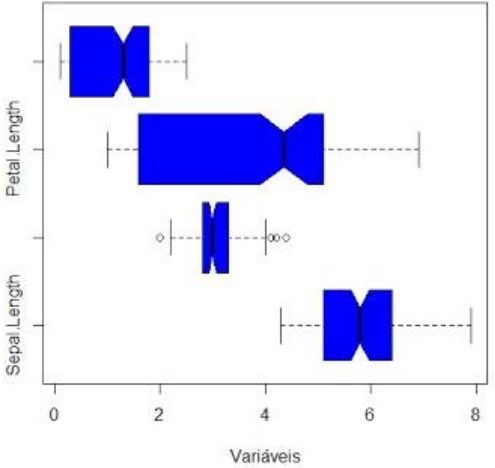
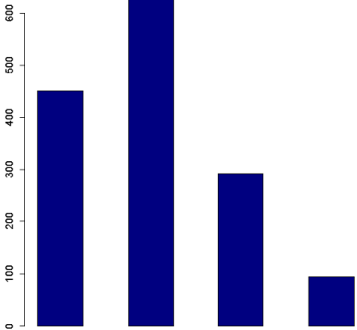
São classificados em dois tipos: analíticos e integrais. Os *dashboards* analíticos, possibilitam obter relatórios e indicadores chave de desempenho *Key Performance Indicators* ³(KPI), através da análise de áreas de negócios não relacionadas entre si. Os *dashboards* integrais são desenvolvidos ao nível de toda organização, obtendo diferentes níveis de gestão, cada organização tem uma visão estratégica diferente (Viana, 2012).

Um *dashboard* depende de um alinhamento entre as diversas camadas da organização que pretende usá-lo, pois sua construção é dependente de uma estruturação dos dados que precisam ser apresentados e de uma manutenção dessa fonte de dados, de modo a se haver um suporte temporal a estes (Eckerson, 2011).

³ Indicador de performance, conhecido como KPI, é um elemento gráfico que mostra o desempenho de um objeto.

Entre os principais requisitos encontradas para a construção de um *dashboard* estão o fato dele ser conciso, claro e com mecanismos intuitivos, ou seja, apresentando o que o usuário deseja sem tomar muito espaço e de uma forma que o seu público alvo consiga entendê-lo. O painel deve ser construído especificamente para a solução que é proposta. Portanto, *dashboards* unem três funcionalidades: monitoramento, análise e gerenciamento de informações (Melville et al, 2013).

Para a visualização dos dados é importante a representações dessas informações com elementos certos. A tabela 1 é um guia que mostra qual elemento visual utilizar para o tipo de informação que será apresentada:

Tipos de Gráficos	Quando Usar	Exemplo
Histograma	Mostrar a distribuição de um único dado	 <p>Um histograma com o eixo horizontal rotulado com intervalos numéricos (90-92, 92-94, 94-96, 96-98, 98-100, 100-102, 102-104, 104-106, 106-108, 108-110) e o eixo vertical rotulado com frequências (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30). As barras são azuis e representam a distribuição dos dados.</p>
Diagrama de Caixa	Mostrar a distribuição de um ou mais dados	 <p>Dois diagramas de caixa (box plots) azuis. O superior é rotulado 'Petal Length' e o inferior 'Sepal Length'. O eixo horizontal é rotulado 'Variáveis' e tem marcas em 0, 2, 4, 6, 8. Os diagramas mostram a mediana, quartis e outliers (círculos brancos) para cada variável.</p>
Gráfico de Barra	Quando uma das variáveis é nominal	 <p>Um gráfico de barras com o eixo vertical rotulado com valores numéricos (0, 100, 200, 300, 400, 500, 600). Há quatro barras azuis de alturas diferentes, representando valores para categorias nominais não rotuladas.</p>

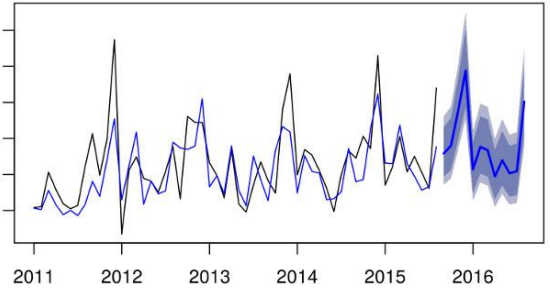
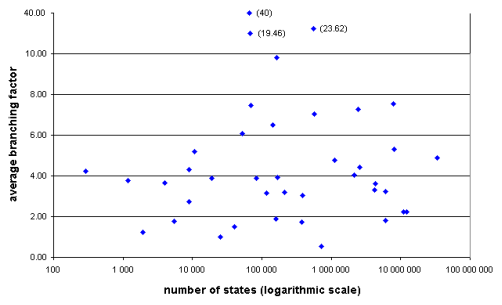
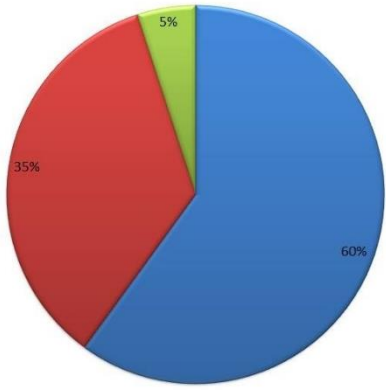
Séries Temporais	Quando dados quantitativos são coletados regularmente em uma escala de tempo	
Gráficos de Dispersão	Correlacionar duas variáveis quantitativas	
Gráficos de Setores	Comparar partes de um total	

TABELA 1: Guia de elementos visuais. Fonte: Melville (2003).

2.8 ESTADO DA ARTE

Para identificar o estado da arte na utilização de *Dashboards* em soluções *opensource* de *Business Intelligence* e analisar características que pudessem contribuir para a elaboração do sistema proposto neste trabalho, foi realizado uma pesquisa em livros, artigos publicados em periódicos e eventos, monografias, disponíveis na biblioteca do campus e disponibilizados gratuitamente na internet. Foram lidos os anais de eventos como o Simpósio Brasileiro da

Computação (SBC) e a Escola Regional de Banco de Dados (ERBD) e utilizado as ferramentas de pesquisa do Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES, Biblioteca Eletrônica Científica On-line (SciELO) e o Repositório Institucional da UFPE.

As palavras-chaves para obtenção dos resultados foram: (*dashboards*) AND/OR (indicadores) AND/OR (visualização de dados) AND/OR (*Business Intelligence*), entre outras combinações desses argumentos. A seleção dos trabalhos para análise foi realizada no período de março a maio de 2017 e como resultado foram utilizados para estudo os trabalhos a seguir.

Nunes (2010), desenvolveu uma solução de *Business Intelligence* implementada na Portugal Telecom – Sistemas de Informação (PT-SI), permitindo a produção automática de indicadores e a sua disponibilização pelas diferentes áreas da empresa. Esse trabalho foi dividido em três fases, sendo a primeira de especificação de requisitos, a segunda de desenvolvimento do repositório único e processos de ETL e a terceira fase a implementação de cubos analíticos para exploração, relatórios com indicadores operacionais e financeiros e a implementação de um *Dashboard*.

Monteiro et al. (2011), apresenta uma proposta para otimizar a cadeia de rotinas executadas durante a elaboração do censo das Instituições de Ensino Superior através da adoção de um modelo que utiliza ferramentas de *Business Intelligence* nas etapas de coleta e validação dos dados junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. A proposta estava sendo desenvolvida na Universidade Federal da Bahia e poderia ser aplicada em outras Instituições de Ensino Superior.

De Moraes Filho et al. (2015), apresenta o uso do *Business Intelligence* (BI) no ambiente *open source* de Ensino a Distância Amadeus, com o intuito de estudar e aplicar seus conceitos além de divulgar a comunidade *open source*. Como resultado foi a disponibilização de uma ferramenta analítica para o ambiente do Amadeus onde foi realizado alguns testes de desempenho, utilizando-se a suíte Pentaho para geração dos artefatos dessa ferramenta. Concluíram que a ferramenta trará benefícios para instituição de ensino que a usar, como a agilidade nas tomadas de decisões ou autonomia para realizar as consultas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentadas a metodologia de desenvolvimento do trabalho e as principais ferramentas adotadas para o desenvolvimento do mesmo.

3.1 METODOLOGIA DO TRABALHO

O desenvolvimento deste trabalho iniciou com uma revisão bibliográfica para obtenção de conhecimento do estado da arte na área de visualização de informações através de *dashboards* e das tecnologias *opensource* definidas para o desenvolvimento do mesmo.

A metodologia de desenvolvimento adotada foi a metodologia de prototipação por se tratar de um método que concentra-se no esboço rápido da interface e sua validação com o usuário, refinando-se sucessivamente as interfaces até a aprovação final pelo mesmo, validando os indicadores e sua disposição no painel elaborado.

A prototipação foi realizada com a ferramenta *Balsamiq Mockups Community* por se tratar de uma ferramenta também disponibilizada de maneira gratuita e ser uma das poucas que possui componentes que representam gráficos.

Como ferramenta de BI foi adotada a *Suíte Pentaho Business Analytics*, por se tratar de uma ferramenta de código livre e apresentar *plugins* específicos para melhorar a criação de *Dashboards*, o componente *Ctools*. A IDE de desenvolvimento utilizada é a *Community Dashboard Editor* CDE e é melhor apresentada na sequência.

Foram utilizadas para o desenvolvimento *web*, as tecnologias HTML e o emprego de CSS e *javascript*, para produzir *dashboards* tradicionais e complexos, sendo os mesmos implementados responsivamente com o *framework bootstrap*.

3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

3.2.1 Balsamiq Mockups

Balsamiq Mockups é uma interface gráfica que permite o desenvolvimento da construção das interfaces da aplicação, pois facilita desenhar e arrumar todos os componentes, dando uma visão próxima da realidade final. A sua disposição gráfica é de fácil utilização e

interativa permitindo ao utilizador apenas arrastar e soltar os componentes desejados facilitando o desenvolvimento de seu trabalho.

O *Balsamiq* utilizado para o desenvolvimento da modelagem do projeto é uma versão *online*, que funciona e contém os mesmos recursos que a versão paga, mas apenas não salva o trabalho, apenas exporta para o formato PNG.

3.2.2 PENTAHO

Pentaho é um *software* da empresa do grupo Hitachi, a empresa é líder em integração de dados e análise de negócios de plataforma de código aberto para inúmeras implementações de dado (Pentaho, 2017).

Segundo Bouman e Dangen (2009), Pentaho é uma *suite* de ferramentas de *Business intelligence* (BI), essas ferramentas fornecem funcionalidades básicas, como, autenticação de usuário ou gerenciamento de conexão com banco de dados, até as funcionalidades de alto nível, como a visualização de dados utilizando tabelas e gráficos.

A suíte Pentaho pode ser visualizada através como uma pilha de componentes (FIGURA 1). As principais áreas funcionais da pilha de BI são: *reporting* (relatórios), *analysis* (análise), *dashboards* (painéis) e gerenciamento de processos. A integração dos dados completa a pilha e é essencial para se obter dados de diferentes fontes, unindo-os em um ambiente compartilhado de *data warehouse* (BOUMAN; DANGEN, 2009).

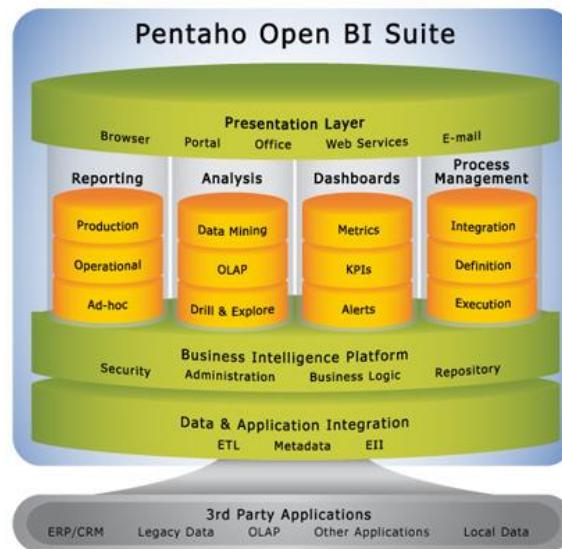


FIGURA 1: Componentes do Pentaho. Fonte: BOUMAN; DANGEN, 2009.

O Pentaho está disponível em duas versões: *Enterprise* (comercial) e *Community* (comunitária). Neste trabalho é utilizada a versão *Community*, e os *plug-ins* do CTools para o desenvolvimento dos *dashboards*.

3.2.3 Ctools

Desenvolvido pelo português Pedro Alves e doado ao Pentaho, CTools é um conjunto de ferramentas e componentes para o auxílio de criação de painéis personalizados em cima do servidor *Pentaho*. Os principais Ctools suportados pelo *Pentaho* são:

- *Community Framawork* (CDF) o objetivo principal desse *plugin* é fornecer ao usuário uma maneira que permite uma criação rápida e fácil no desenvolvimento dos painéis.
- *Community Data Access layer* (CDA) *plugin* de abstração entre conexões de banco de dados e CDF.
- *Community Dashboard Editor* (CDE) *plugin* que permite criar, editar e visualizar painéis.
- *Community Charting Components* (CCC) *plugin* de biblioteca de gráficos CTools.
- *Community Graphics Generator* (CGG) *plugin* que permite ao usuário exportar gráficos CCC e CDE como imagens.

3.2.4 Community Dashboard Editor

O *Community Dashboard Editor* (CDE), é um *plugin* criado para simplificar a criação e *design* dos *dashboards*. O CDE proporciona um processo de desenvolvimento ágil, pois possibilita avançar e recuar durante diversas etapas de criação do *dashboards*. Para o design de painel o CDE oferece três perspectivas sendo elas:

- a) *Layout* - onde os *dashboards* são desenhados, pode-se aplicar estilos e adicionar elementos HTML como textos ou imagens além de adicionar arquivos de recursos como CSS e *JavaScript*;
- b) *Components* – onde é feita a configuração dos componentes
- c) *Data Sources* – onde são feitas as conexões com as fontes de dados e consultas

Possui também a *View* que é um atalho para testar a aparência do desenvolvimento do painel. Para aprimorar aparência dos painéis o uso do HTML servirá para a criação de elementos do painel, CSS para controlar o layout e estilo e *JavaScript* para adicionar interatividade.

3.2.5 SAIKU BUSINESS ANALYTICS

Saiku foi fundado em 2008 por Tom Barber e Paul Stoellberger. É um *plugin* para o *Pentaho BI Server* para a visualização dos dados complexos usando uma interface de arrasta e solta facilitando o uso dos recursos de Cubos OLAP multidimensionais com uma experiência simples para o usuário (PENTAHO, 2016).

3.2.6 MULTIDIMENSIONAL EXPRESSIONS

Multidimensional Expressions MDX (Expressões Multidimensional) foi inicialmente desenvolvido pela Microsoft como uma linguagem para consultar dados multidimensionais armazenados nos cubos OLAP. É semelhante a linguagem SQL o que diferencia uma da outra é que o SQL limita as consultas no máximo de duas dimensões (PENTAHO, 2016).

3.2.7 HTML e CSS

Hypertext Markup Language (HTML) é uma das principais tecnologias para a construção de páginas *Web*. Desenvolvida por Tim Berners-Lee na década de 90 que buscava uma maneira de organizar eletronicamente, os textos e pesquisas de modo que os documentos pudessem ser interligados e compartilhados.

HTML é uma aplicação de *HyTime*⁴ e SGML⁵ que foi desenvolvida para ser uma linguagem simples e de rápida disseminação na *web*. De acordo com a W3C HTML é um idioma de marcação padrão para criar páginas, contendo seus blocos de construção, elementos representados por *tags*, e etiquetas que rotulam partes de conteúdo como: cabeçalho, tabela, parágrafos. A linguagem obteve diversas atualizações contendo novos recursos e alguns problemas corrigidos, versão atual da linguagem é HTML5. As atualizações são disponibilizadas gratuitamente pela WC3.

Com a evolução da programação as páginas da internet, a linguagem de marcação HTML, também precisou ser modificada. Alguns problemas eram encontrados pois cada navegador pode adotar formatações diferentes, assim uma página pode não ser exibida do mesmo modo em todos os navegadores. Outro ponto, é que as formatações adotadas pelos navegadores não são elegantes. A partir desses problemas nasceu o *Cascading Style Sheets* (CSS), para adicionar estilos como cores, fontes às páginas (W3C).

O CSS de acordo com a W3C formata informações entregue pelo HTML. Essas informações podem ser imagens, texto, qualquer elemento criado. Segundo a W3C, a última atualização do CSS é o nível 3.

3.2.8 JAVASCRIPT

Desenvolvida por Brendan Eich, *JavaScript* é uma linguagem de programação dinâmica, sendo classificada como uma linguagem de *script*, baseada em protótipos (ECMA International 2011).

⁴ ISO 10744:1992-Padrão para representação estruturada de hipermídia e informação baseada em tempo.

⁵ Standard Generalized Markup Language do padrão ISO 8879 de formatação de texto.

Apesar da possibilidade de representar classes em *JavaScript* por meio de protótipos a metáfora proposta não representa classes diretamente e sim funções, que são as principais estruturas utilizadas em sistemas (Silva, 2015).

As características mais relevantes do *JavaScript* citado pelo Serra (2011):

- 1) Imperativa e estruturada – suporta a sintaxe da programação estruturada C, o que facilita a implementação;
- 2) Dinâmica – Os tipos de objetos estão associados aos valores e não com as variáveis;
- 3) Funcional – As funções são elas próprias objetos, e podem ser definidas para variáveis, passadas como argumento, e retornadas por outras funções.

A Figura 2 abaixo mostra a analogia funcional de como o HTML, CSS e JavaScript necessitam um do outro.



FIGURA 2: Interfaces tácteis baseadas em HTML5/CSS3/JavaScript. Fonte: Ricardo Jorge Maia e Serra (2011).

3.2.7 BOOTSTRAP

O *Bootstrap* é um *framework* de código aberto *front-end* para o desenvolvimento de páginas *web* criado por Mark Otto e Jacob Thornton como uma solução interna do *Twitter* para resolver as inconsistências de código dentro de sua equipe de desenvolvimento (SILVA, 2014).

O *framework* com *design* responsivo eficaz, oferece todos os tipos de opções de funcionalidade e estilo. Seus arquivos CSS e *JavaScript* podem ser incluídos em um projeto para ajudar na criação de elementos como por exemplo, menus e *slide shows* (MIGUEL et al, 2015).

Devido as várias características próprias dos dispositivos móveis atuais o *Bootstrap* é projetado para a adaptação das telas nos diversos dispositivos, fornecendo uma vasta biblioteca de componentes que permitem aplicações e desenvolvimento nas diversas linguagens e técnicas de *web design* disponíveis (MIGUEL et al, 2015).

O *framework* é o mais popular para o desenvolvimento de primeiros projetos móveis e responsivos na *web*, atualmente está na versão 3.3.7.

4 DESENVOLVIMENTO DOS DASHBOARDS E PORTAL PROCIF

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o desenvolvimento dos *dashboards* e do Portal PROCIF, iniciando com uma visão geral do portal, os requisitos especificados para o mesmo, os protótipos desenvolvidos, configurações das tecnologias utilizadas e de conexão com as bases de dados e o desenvolvimento propriamente dito dos *dashboards*.

4.1 VISÃO GERAL DO PROCIF

O portal *web* PROCIF é o local onde os usuários podem visualizar informações referentes à produção científica do IFPR campus Palmas através dos *dashboards* desenvolvidos para apresentar os dados na forma de gráficos. Outra visualização apresentada no portal é o georeferenciamento que mostra a localização geográfica das publicações, isto é, o mapeamento de onde cada autor, colegiado, área de conhecimento do IFPR campus Palmas tiveram publicações em eventos.

4.2 REQUISITOS DO PROCIF

O protótipo foi desenvolvido com base nos seguintes requisitos funcionais mostrado na Tabela 2. Os requisitos não-funcionais são apresentados na Tabela 3.

4.2.1 Tabela Requisitos Funcionais

REF01	O sistema deve permitir a visualização dos indicadores de produção científica através de <i>dashboards</i> .
REF02	O sistema deve permitir o uso de filtros para a visualização dos indicadores pelo usuário onde ao clicar em uma das opções de filtro logo deve aparecer os gráficos com as informações do filtro aplicado.
REF03	O sistema deve se apresentar os dados geográficos do PROCIF Maps.
REF04	O sistema deve se conectar ao banco de dados OLAP do DW de produção científica.

Tabela 2: Requisitos Funcionais.

4.2.2 Tabela Requisitos não funcionais

NF01	<p>O sistema deve seguir a diretriz da <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> (WCAG) 2.0</p> <p>Diretriz 1.4 Discernível: Facilita a audição e a visualização de conteúdo ao usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.</p>
RNF02	<p>O sistema deve seguir a diretriz da <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> (WCAG) 2.0</p> <p>Diretriz 2.4 Navegável: Fornece maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.</p>
RNF03	<p>O sistema deve seguir a diretriz da <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> (WCAG) 2.0</p> <p>Diretriz 3.1 Legível: Tornar o conteúdo do texto legível e compreensível</p>
RNF04	O sistema deve respeitar o princípio de usabilidade de legibilidade, como o tamanho da fonte do texto de 14 pixels, espaçamentos entre linhas de 1.4 e o contraste entre o texto e a cor do fundo.
RNF05	O sistema deve respeitar o princípio de usabilidade de facilidade de aprendizagem, apresentando um <i>layout</i> simples onde os usuários não precisam de experiência para utilizar o portal.
RNF06	O sistema deve respeitar o princípio de usabilidade de simplicidade apresentando no <i>layout</i> apenas as informações necessárias e de maneira organizada.

RNF07	O sistema deve respeitar o princípio de usabilidade de navegação onde as informações devem ser de fácil acesso e obtidas em uma única interface.
RNF08	O sistema deve respeitar o princípio de usabilidade de interatividade entre os gráficos que permitam aplicação de filtros.
RNF09	O sistema deve respeitar os princípios da acessibilidade apresentando ícones que permitem o usuário ajustar o tamanho da fonte conforme sua necessidade.
RNF10	O sistema deve usar as linguagens HTML, CSS e <i>JavaScript</i> para a construção do <i>layout</i> do portal.
RNF11	O sistema deverá respeitar os princípios da acessibilidade de contraste entre a cor do texto e a cor do fundo. As cores utilizadas será em tons de verde que é a cor da instituição.
RNF010	O sistema deve poder ser acessado pela <i>web</i> .
RNF011	O sistema deve ser responsivo, capaz de otimizar o <i>layout</i> para diferentes tamanhos de tela e ser acessível de qualquer dispositivo

Tabela 3: Requisitos não funcionais.

4.3 PROTÓTIPO DESENVOLVIDO

O protótipo do PROCIF foi desenvolvido com base nos requisitos funcionais e não funcionais especificados acima com a ferramenta de prototipagem *Balsamiq Mockups*.

A Figura 3 apresenta o protótipo do PROCIF mostrando as funcionalidades que o portal

oferecerá.

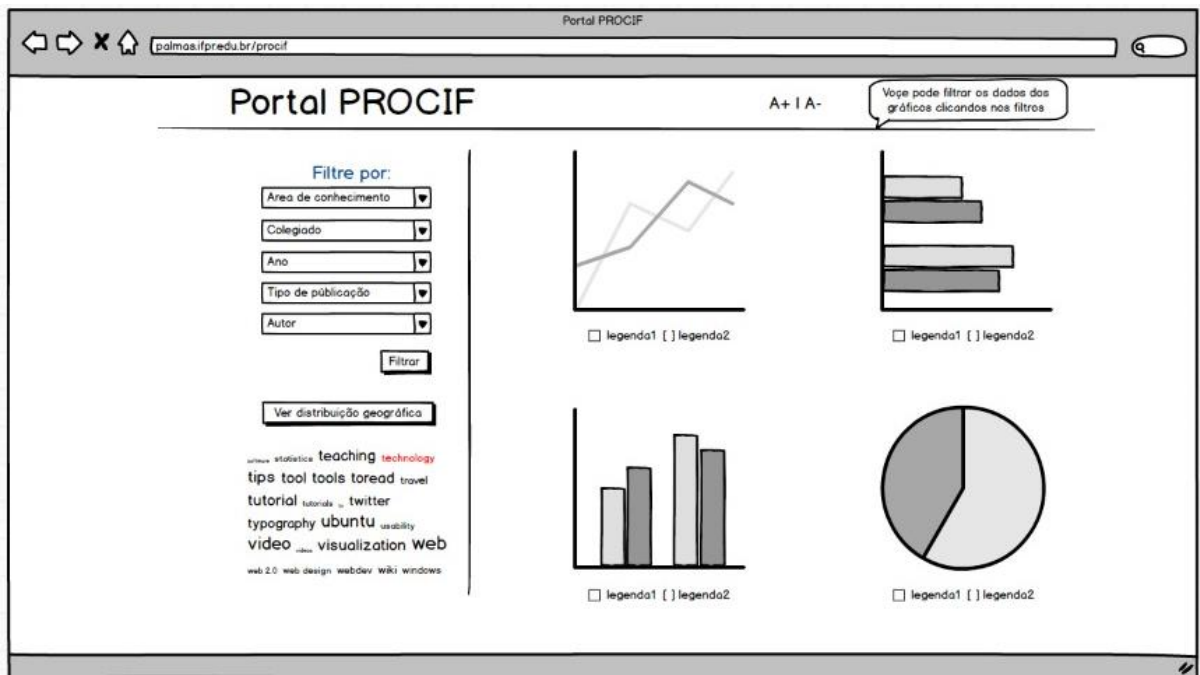


FIGURA 3: Protótipo do PROCIF. Fonte: Autora.

informações das produções científicas do IFPR campus Palmas organizadas através de filtros, como, área de conhecimento, colegiado, ano, tipo de publicação e autor.

Através desses filtros a obtenção dos dados se torna mais rápida e fácil de compreender. Planeja-se que a interação seja dada através da seleção de uma das categorias apresentadas à esquerda da interface e as informações sejam mostradas em formatos de gráficos à direita.

4.4 REFINAÇÃO DO PROTÓTIPO

Após a realização de alguns testes com o protótipo e *layout* projetados, foram observados alguns critérios não implementados e a necessidade de um refinamento principalmente na disposição de alguns componentes.

Um novo protótipo foi desenvolvido e o resultado é demonstrado na Figura 4. As mudanças realizadas foram: (i) na parte superior, contém o logo do portal e o logo do Instituto Federal do Paraná; (ii) o usuário escolhe um dos indicadores de produção através de um menu que contém sub-menus; (iii) os filtros serão feitos através dos próprios gráficos, vinculando-os.

Ao clicar em um dos resultados do gráfico a realização do filtro mostrará os dados em outro gráfico imediatamente; (iv) e a adição de um rodapé.

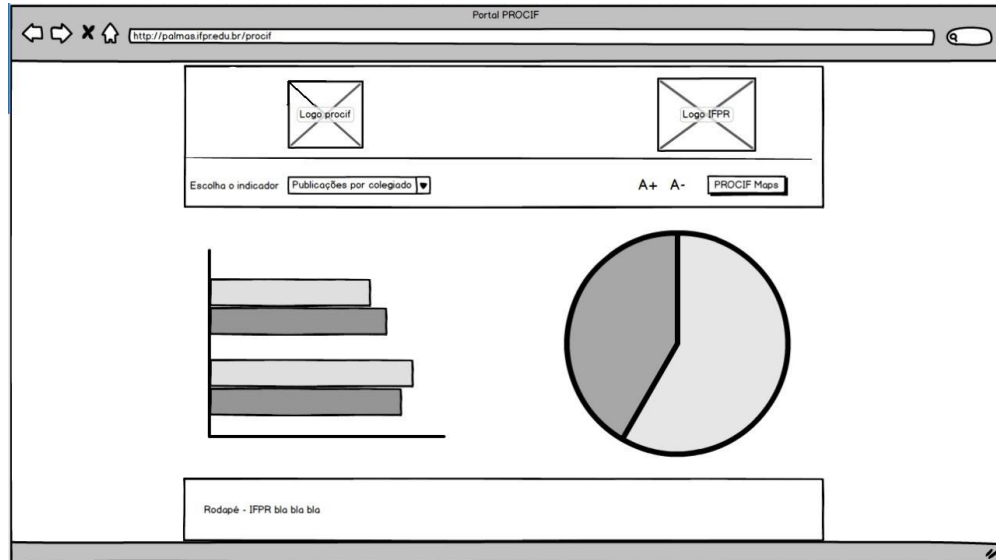


FIGURA 4: Protótipo do PROCIF. Fonte: Autora.

4.5 CONFIGURAÇÕES DA PLATAFORMA PENTAH0

Para iniciar do servidor do Pentaho é necessário executar um arquivo localizado na pasta *biserver-ce* chamado “*star-pentaho*”. O servidor será iniciado por meio de um terminal de comando, que necessitará ficar aberto durante todo o desenvolvimento do trabalho. Após a inicialização do servidor, basta acessar em um navegador de internet o endereço *localhost:8080/pentaho/Login*, e informar o *User Name* e *Password* como mostra a Figura 5.

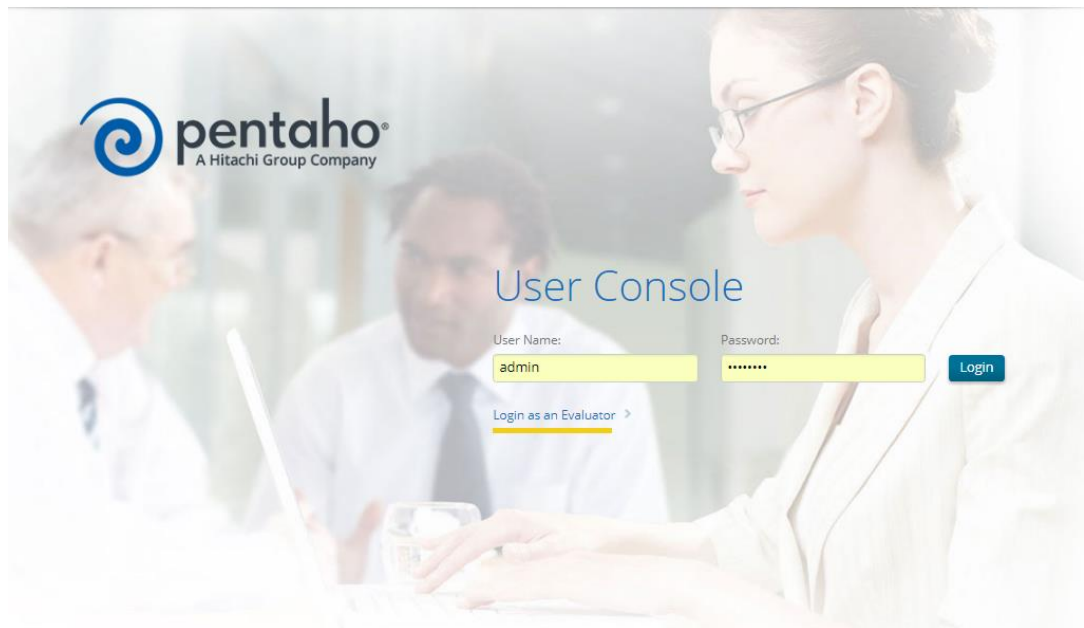


FIGURA 5: Painel de Login.

Após realizar o *login* no *User Console*, é apresentada a interface do Pentaho User Console (PUC) que contém todas as tarefas do programa como mostra a Figura 6.

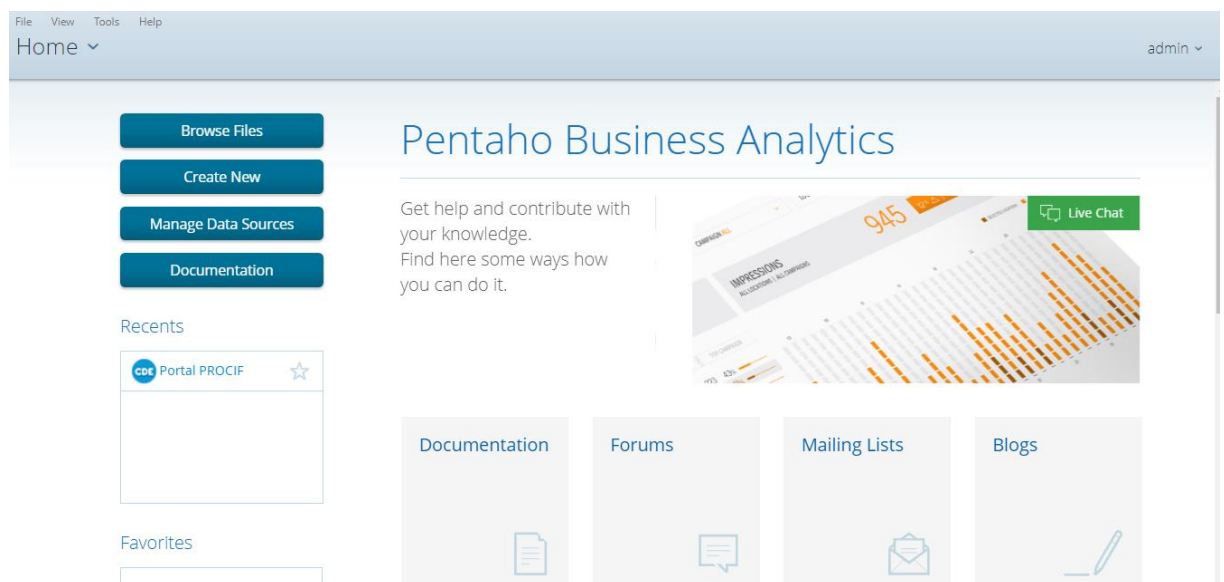


FIGURA 6: Layout Pentaho.

4.6 CONFIGURAÇÃO PGADMIN III

Foi necessário a criação de um *Database* no administrador do banco de dados, o pgAdmin III. As primeiras informações a serem preenchidas no momento são a definição de um *Name* e do *Owner*, como mostra a Figura 7. Após a criação do *Database* foi realizado um *restore* do DW BACKUPS\DW\dw_copev4, Figura 8, para a obtenção das informações do banco criado.

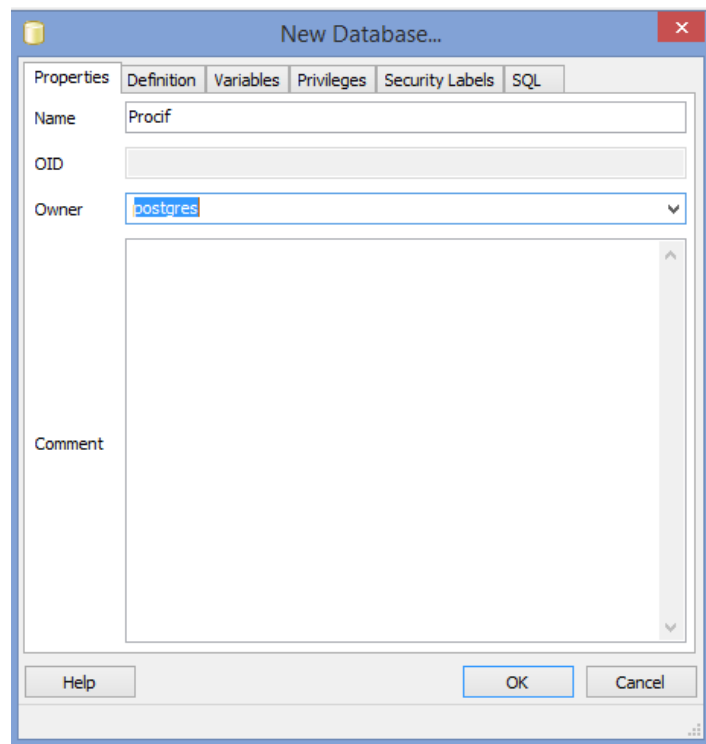


FIGURA 7: Criação do Database.

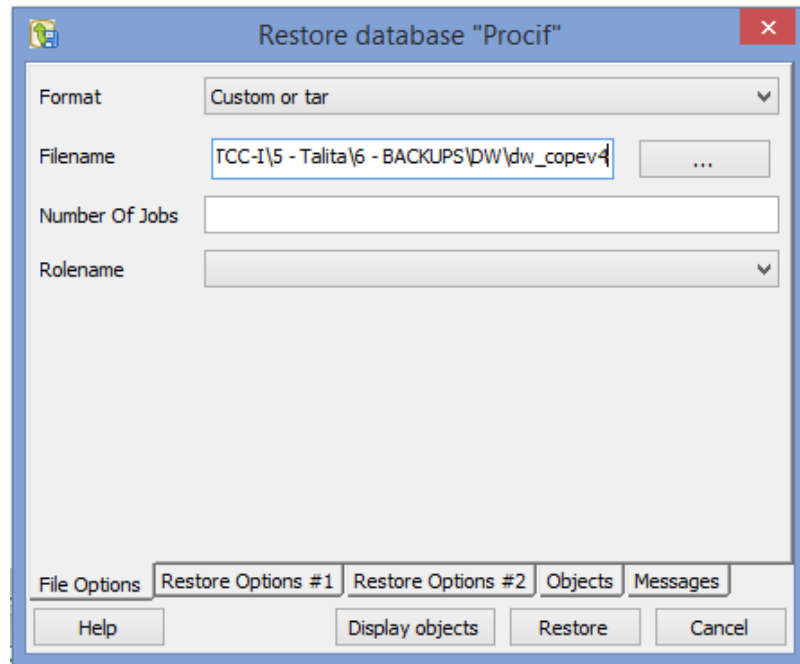


FIGURA 8: Captura do banco BACKUPS\DW\dw_copev4.

4.7 CONFIGURAÇÃO DO SCHEMA-WORKBENCH

Ao abrir o *Schema-Workbench*, Figura 9, primeiramente é selecionado no menu a opção *Options* onde é feita a conexão do *Database* (Figura 10).

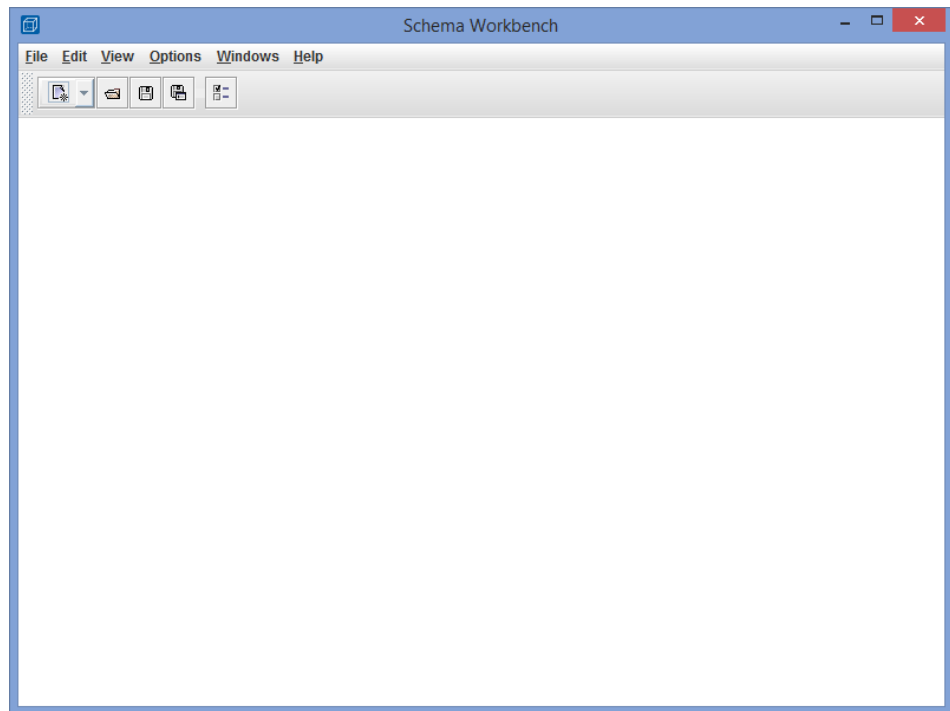


FIGURA 9: Layout Schema-Workbench.

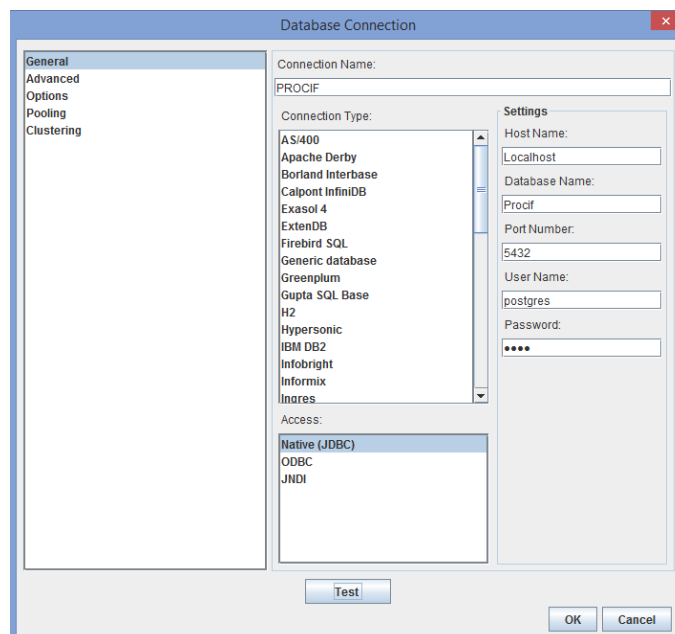


FIGURA 10: Conexão do Database.

Após é necessário preencher as informações necessárias para fazer a conexão com o mesmo, sendo elas: (i) *Connections Type* que é a escolha do gerenciador do banco, no caso o “postgres”; (ii) *Settings* os dados importantes a serem preenchidos são *HostName* a escolha da localização que o sistema está usando que é o “*Localhost*”, *DataName* nome que foi dado ao banco criado, *User Name* e *Password* do usuário. Feita a conexão do Database é realizada a

captura do cubo (producao-cientifica-olap_v4.mondrian.xml), para a obtenção das informações contidas como medidas e tabelas dimensões (Figura 11).

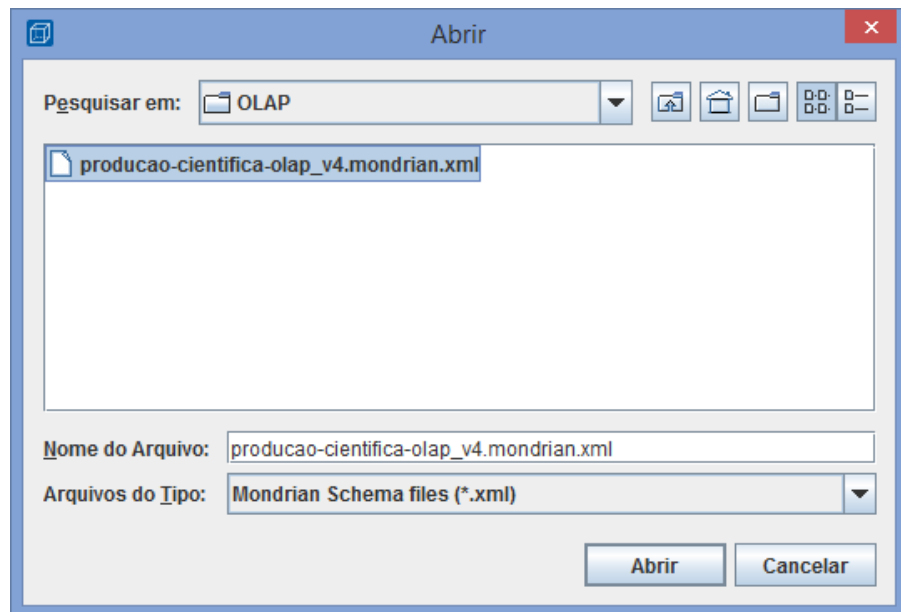


FIGURA 11: Captura do cubo producao-cientifica-olap_v4.mondrian.xml.

Realizada a conexão do banco e a captura do cubo producao-cientifica-olap_v4.mondrian.xml, a visualização dos dados do cubo são apresentadas com seus atributos e valores (Figura 12).

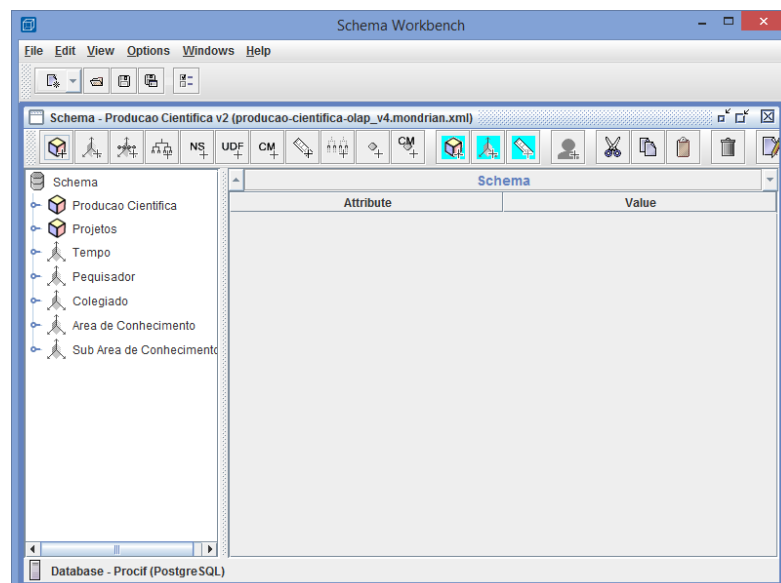


FIGURA 12: Visualização dos dados do cubo Produção Científica e suas dimensões.

Outro aspecto importante é fazer a publicação do cubo no *Publish Schema* para a plataforma *Pentaho* de acordo com as seguintes informações do *Pentaho Credentials* e *Publish Settings*, preenchendo os dados e realizando a publicação (Figura 13).

The image shows a 'Publish Schema' dialog box. It has a title bar with the text 'Publish Schema' and a red close button. The dialog is divided into two main sections. The first section, 'Pentaho Credentials', contains three input fields: 'Server URL:' with the value 'http://localhost:8080/pentaho/', 'User:' with the value 'admin', and 'Password:' with a masked password represented by dots. The second section, 'Publish Settings', contains one input field: 'Pentaho or JNDI Data Source:' with the value 'Procif'. Below this is a checkbox labeled 'Register XMLA Data Source' which is unchecked. At the bottom of the dialog is a checkbox labeled 'Remember these Settings' which is checked. At the very bottom are two buttons: 'Publish' and 'Cancel'.

FIGURA 13: Publicação do Schema-Workbench para o Pentaho.

4.8 PLUGIN SAIKU ANALYTICS

Com o *pgAdmin* e o *schema-Workbench* configurados e o servidor do *Pentaho* inicializado é possível realizar no PUC os processos de análises dos dados desejados. Para realizar as consultas do cubo de maneira simples foi utilizado o *plugin Saiku Analytics*.

Após instalado, ele pode ser acessado pelo botão da função *Create New* do PUC e escolher a opção *Saiku Analytics*. Em seguida o *plugin* é aberto e apresenta as funções disponíveis conforme a Figura 14. Na propriedade *create a new query* é onde são feitas as relações entre as dimensões e medidas.

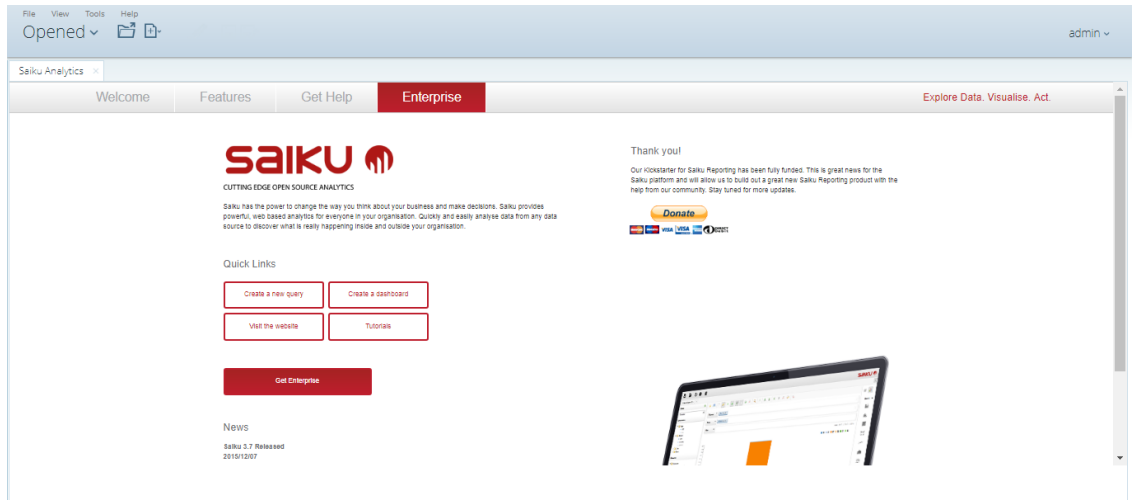


FIGURA 14: Layout Saiku.

Uma área de desenvolvimento de consultas como mostra a interface da Figura 15 é apresentada. Essa área é composta por alguns campos a serem preenchidos e necessários para a realização das consultas como: (i) a seleção de um cubo, aqui está selecionado o cubo Produção Científica, (ii) a seleção de medidas, (Quantidade Publicação ou Percentual Publicação), (iii) a seleção das dimensões, Área de Conhecimento, Cidade, Colegiado, Evento, Pesquisador, Sub área, Tempo e Tipo de Publicação.

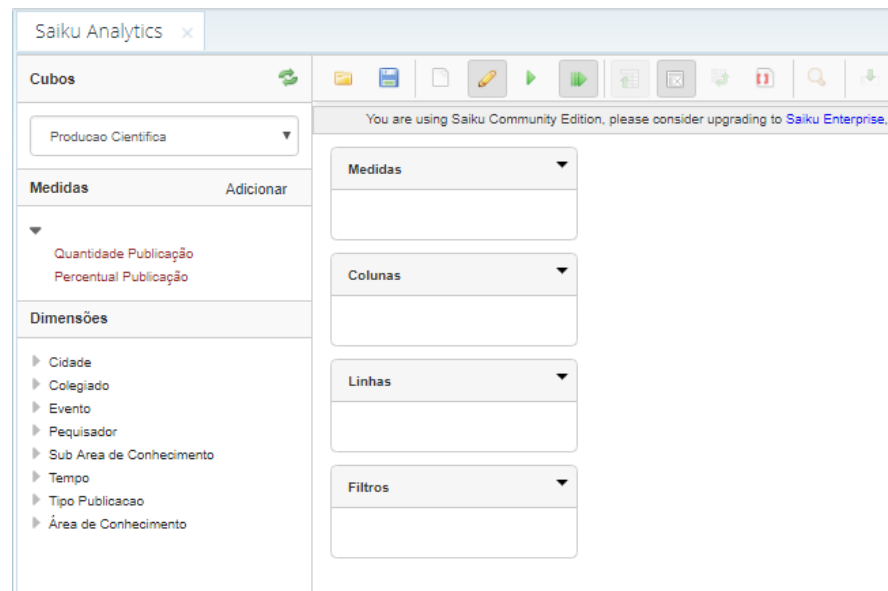


FIGURA 15: Apresentação do cubo Produção Científica e suas medidas e dimensões.

As medidas podem ser adicionadas apenas no campo de Medidas, e as dimensões podem ser adicionadas nos campos linhas, colunas e filtros. Ao preencher estes critérios, a consulta será executada e o resultado será apresentado através de uma tabela.

A Figura 16 apresenta uma consulta realizada selecionando a medida (Quantidade de Publicação) e a dimensão Período (Ano). Ao processar o resultado é apresentado através de uma tabela com a quantidade total de publicações dos anos 2014, 2015 e 2016 como mostra a Figura 16.

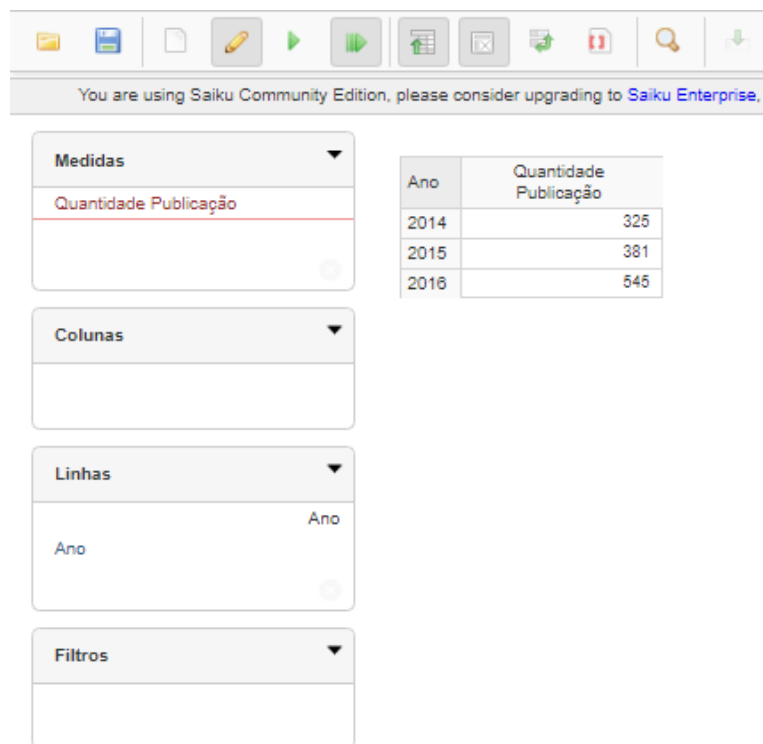


FIGURA 16: Ligação entre a Medida (Quantidade Publicação) e a Dimensão Período (Ano).

Com a obtenção do resultado automaticamente é gerado o código MDX que é disponibilizado no menu do *plugin*. O código obtido do exemplo da consulta acima é apresentado na Figura 17. O código gerado é de grande importância para o desenvolvimento dos *Dashboards*, dentro do *plugin* CDE.

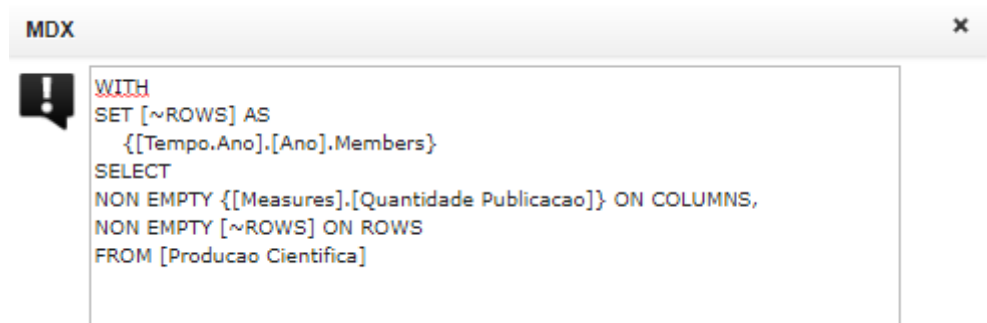


FIGURA 17: Código MDX da ligação entre a Medida (Quantidade Publicação) e a Dimensão Período (Ano).

4.9 DESENVOLVENDO DASHBOARDS NO CDE

Para a construção dos *dashboards* foi utilizado o *plugin* CDE que proporciona um progresso rápido no desenvolvimento dos painéis. A ferramenta é simples e sua interface está dividida em: (i) barra de menu, (ii) barra de ferramentas, (iii) *Layout Structure*.

Na barra de menu, apresentada na Figura 18, as principais funções são: (i) *New* onde é feita a criação de novos painéis; (ii) *Save* onde são salvos os *dashboards* que estão sendo editados, ao salvar uma caixa de diálogo é exibida para se escolher a localização onde será salvo o painel, o título e uma descrição caso necessário; (iii) *Save as* salva o painel atual em um novo local e/ou renomear o mesmo; (iv) *Reload* atualiza a interface do CDE para o último estado salvo; (v) *Settings* faz configurações para o painel de controle.

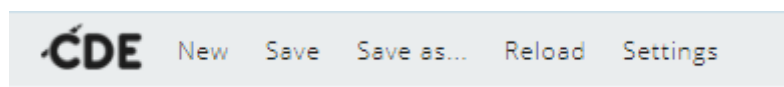


FIGURA 18: Barra de menu do CDE.

A Figura 19 apresenta a barra de ferramentas onde estão localizadas as partes essenciais para o desenvolvimento dos *dashboards*. As principais funções são: (i) *Layout Panel* onde é feita a criação do *layout* e se insere os componentes do *Layout Structure*, que contem configurações de suas propriedades; (ii) *Components Panel* onde é feita a adição de componentes, no desenvolvimento foram utilizados apenas dois componentes sendo eles:

charts biblioteca do *plugin* CCC e *Generic* onde é feita a criação de parâmetros; (iii) *Datasource Painel* onde é feita a conexão de fonte de dados, a propriedade MDX *Queries* é onde a inserção do código MDX gerado nas consultas é feita e onde são inseridos os parâmetros; (iv) *Preview your Dashboard* onde é feita a pré-visualização do painel em desenvolvimento.

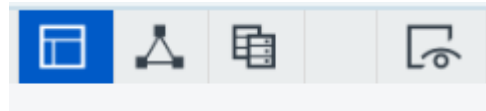


FIGURA 19: Barra de ferramenta do CDE.

No *Layout Panel* encontra-se o *Layout Structure*, como mostra a Figura 20. Esse painel possui componentes para auxiliar a construção do *layout*. Nele estão as opções de adição de componentes como: salvar painel como um modelo para aplicar em outros painéis, aplicar um modelo em um painel de controle, adição de linhas, colunas, CSS, *JavaScript*, código HTML, imagens, duplicar uma seção do painel, adicionar *Bootstrap*, excluir uma seção do painel.



FIGURA 20: Layout Structure do CDE.

O desenvolvimento foi iniciado pelo *layout* que é organizado por camadas de componentes. Para o desenvolvimento do PROCIF foi utilizado o componente *bootstrap panel* como mostra a Figura 21. Esse componente é dividido em um *panel header*, *panel body* e *panel footer*. Em cada um desses painéis são adicionados outros componentes. Essas separações por camadas tornam as partes do *layout* mais organizado e auxiliam o entendimento do usuário.

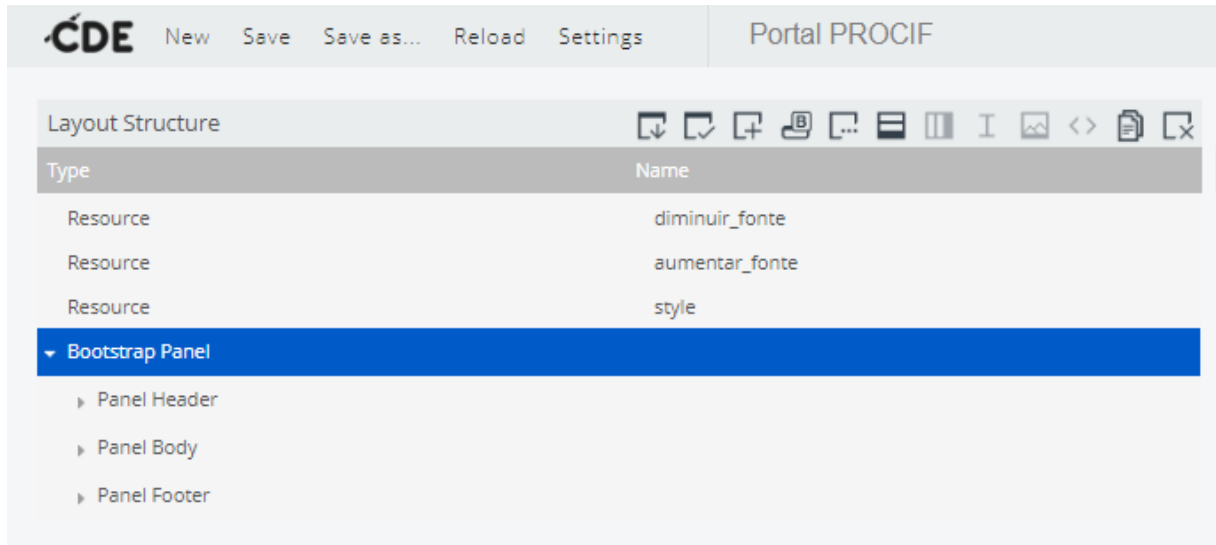


FIGURA 21: Adição do Bootstrap no Layout.

Após a adição do *Bootstrap Panel*, na camada *panel header*, Figura 22, foi adicionado uma linha e dentro dela inserido duas colunas onde foram adicionadas em cada propriedade um código HTML com os logos do PROCIF e do IFPR, como pode mostra a Figura 23.

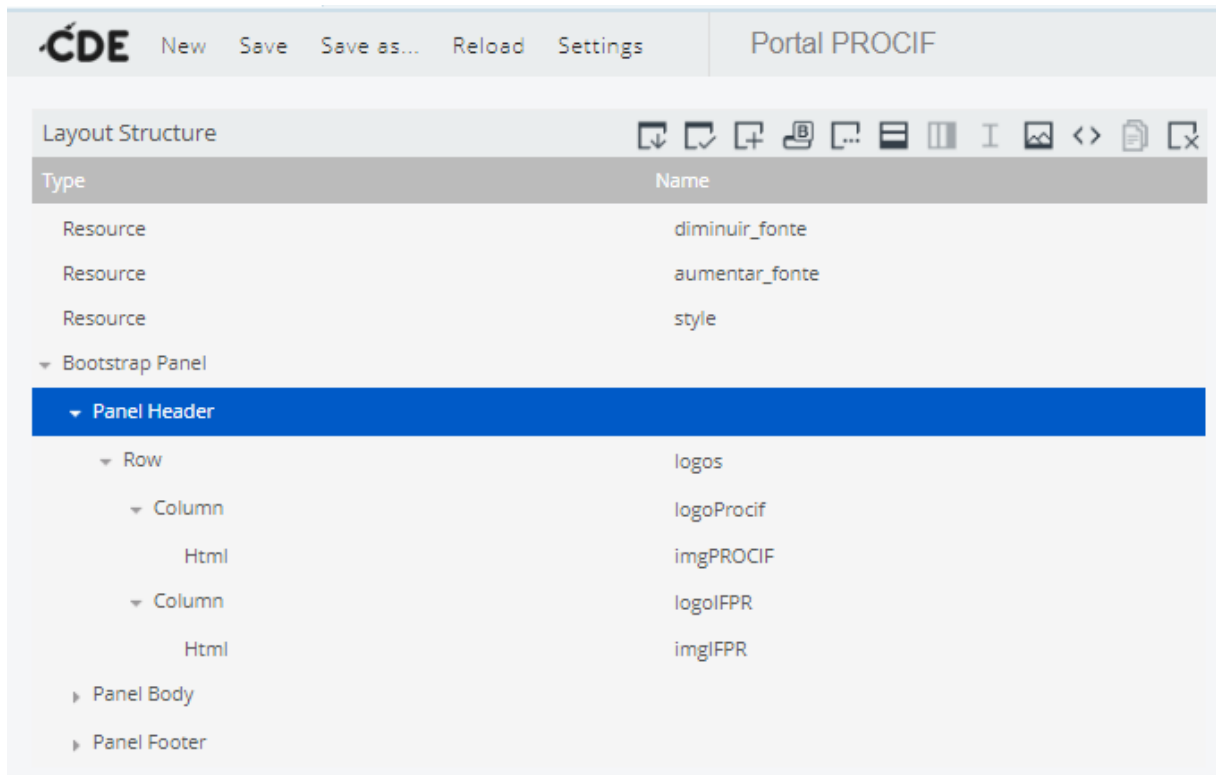


FIGURA 22: Panel Header.



FIGURA 23: Código HTML inserção do logo PROCIF.

No *Panel Body*, Figura 24, primeiramente foi feita a adição de uma linha contendo três colunas cujas propriedades possuem um código HTML para: (i) MenuGráficos que contém um *dropdown* (Figura 25), para a escolha dos gráficos. O código do *dropdown* contém o atributo *onclick* que faz com que ao escolher um item do menu torne aquele item que possui a função *block* mostre na tela o gráfico e os que contém o *none* não mostre os outros dados; (ii) *alteraFonte* (Figura 26) que possui dois botões: um para aumentar e outro para diminuir a fonte; (iii) *botãoMapa* (FIGURA 27) que possui um botão para mostrar o PROCIF Maps; (iv) linhas de gráficos onde cada linha contém as colunas onde os gráficos ficam posicionados.

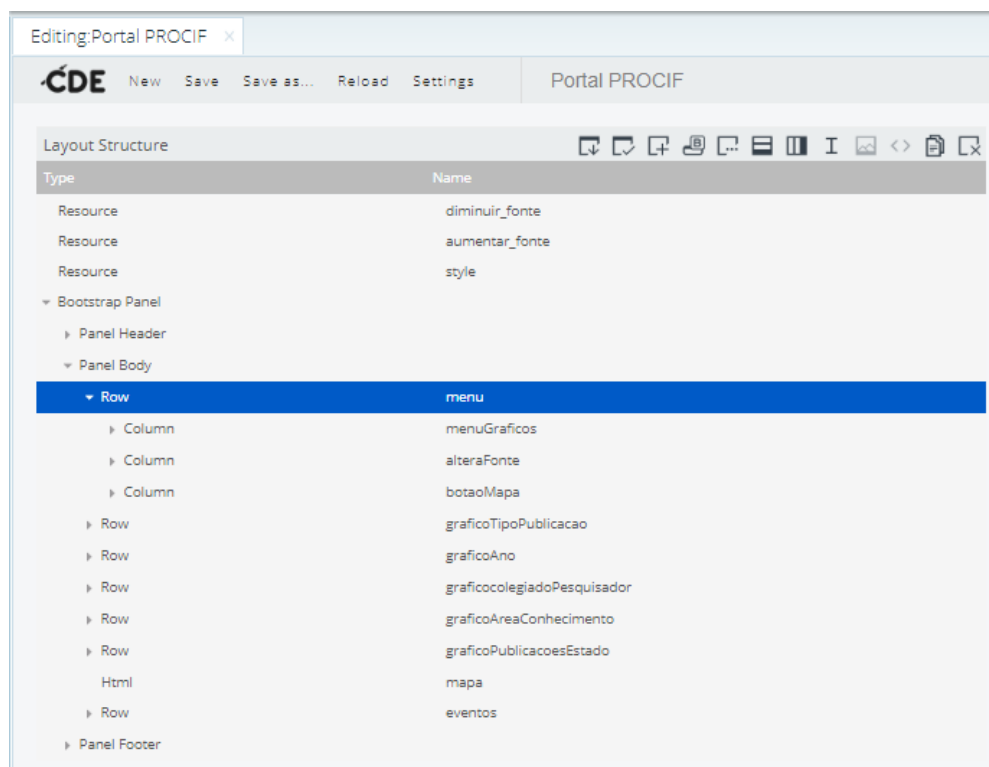


FIGURA 24: Painei Body

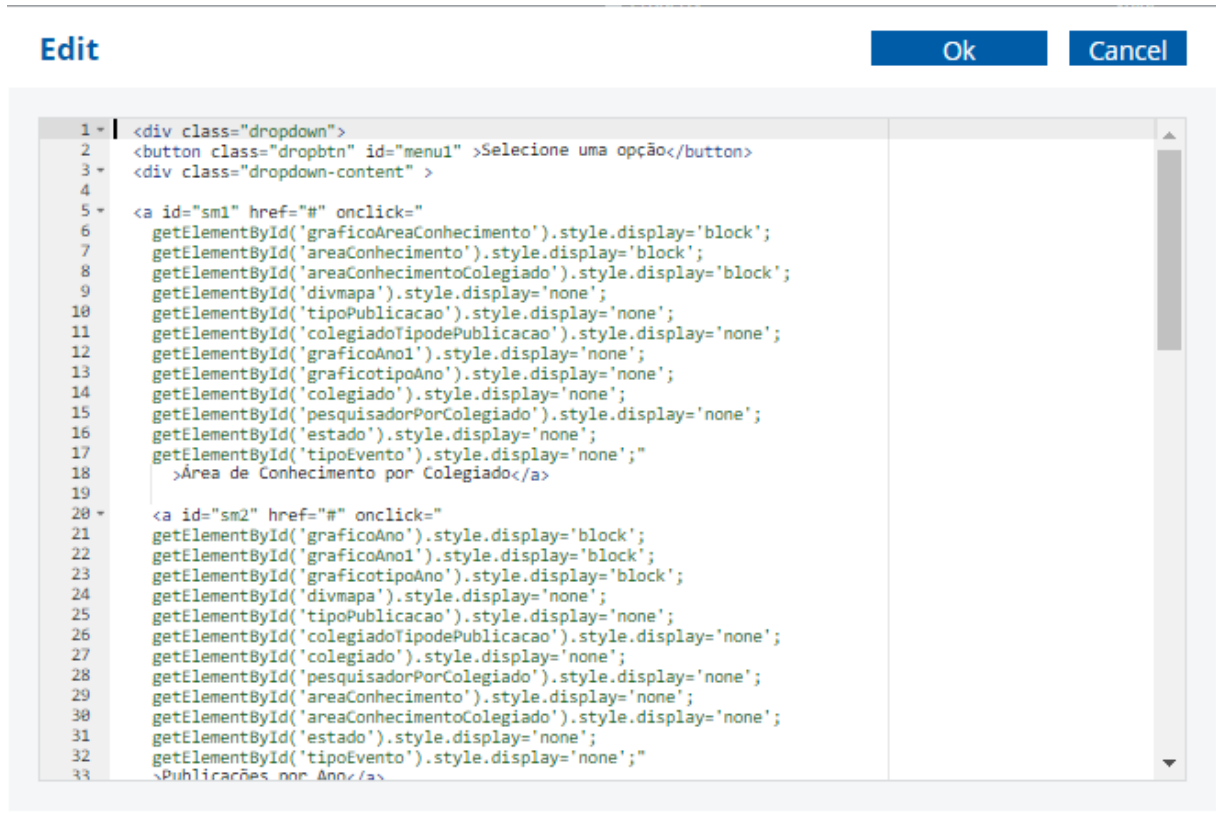


Figura 25: Dropdown menuGraficos.

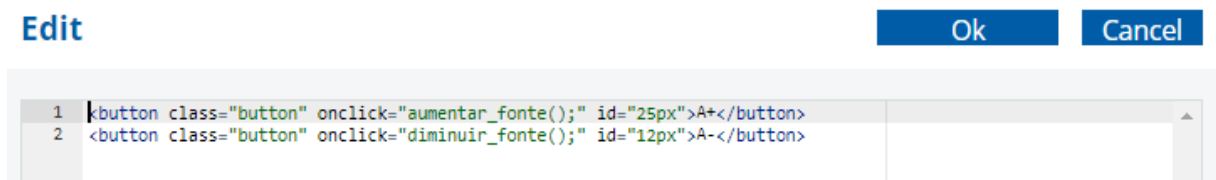


Figura 26: HTML alteraFonte.



Figura 27: Código HTML botaoMapa

No *Painel Footer*, foi adicionado um código HTML, com alguns dados do desenvolvimento e de endereço do IFPR campus Palmas, Figura 28.

```

1 <p id="footer">Instituto Federal do Paraná Campus Palmas -
2 Av. Bento Munhoz da Rocha Neto s/nº, PRT-280, Trevo da Codapar. CEP: 85555-000 Palmas PR
3 | Desenvolvido por Carla Mendes </p> |

```

FIGURA 28: Código HTML do Panel Footer.

Para implementar as questões de acessibilidade, foi necessário a criação de três *Resource*, Figura 29. O primeiro criado foi o *style* que contém o estilo de todos os componentes criados. Os outros dois foram utilizados códigos de *JavaScript* que implementam as funções aumentar e diminuir a fonte.

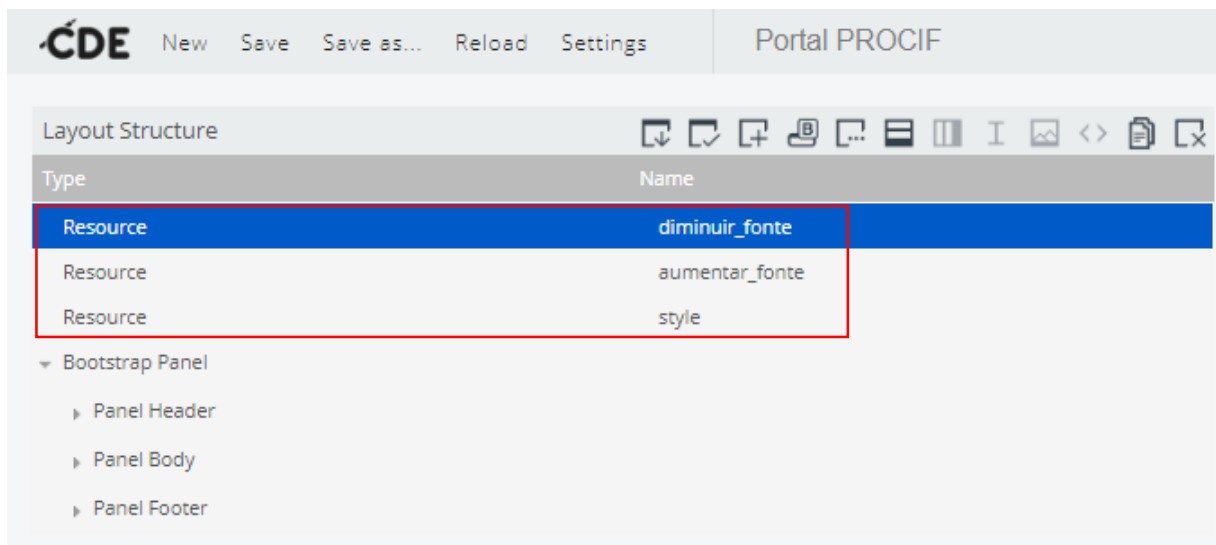


FIGURA 29: Resource.

O código implementado para diminuir o tamanho da fonte, Figura 30, faz com que o elemento que contém o *getElementById* diminua a fonte daquele elemento específico.

```

1 | var font = 20;
2 | function diminuir_fonte() {
3 |     font--;
4 |     document.getElementById("footer").style = "font-size: " +font+ "px;";
5 |     document.getElementById("menu1").style = "font-size: " +font+ "px;";
6 |     document.getElementById("sm1").style = "font-size: " +font+ "px;";
7 |     document.getElementById("sm2").style = "font-size: " +font+ "px;";
8 |     document.getElementById("sm3").style = "font-size: " +font+ "px;";
9 |     document.getElementById("mapa").style = "font-size: " +font+ "px;";
10 |    document.getElementById("25px").style = "font-size: " +font+ "px;";
11 |    document.getElementById("12px").style = "font-size: " +font+ "px;";
12 | }
13
14
15

```

FIGURA 30: Código javascript implementado para diminuir a fonte.

O código implementado para aumentar o tamanho da fonte, Figura 31, é similar ao implementado para diminuir o tamanho da fonte.

```

1 | var font = 20;
2 | function aumentar_fonte() {
3 |     font++;
4 |     document.getElementById("footer").style = "font-size: " +font+ "px;";
5 |     document.getElementById("menu1").style = "font-size: " +font+ "px;";
6 |     document.getElementById("sm1").style = "font-size: " +font+ "px;";
7 |     document.getElementById("sm2").style = "font-size: " +font+ "px;";
8 |     document.getElementById("sm3").style = "font-size: " +font+ "px;";
9 |     document.getElementById("mapa").style = "font-size: " +font+ "px;";
10 |    document.getElementById("25px").style = "font-size: " +font+ "px;";
11 |    document.getElementById("12px").style = "font-size: " +font+ "px;";
12 | }

```

FIGURA 31: Código javascript implementado para aumentar a fonte.

Terminada a construção do *Layout*, o próximo passo foi a conexão de fonte de dados dentro do *Datasources* que contém uma biblioteca de componentes de conexão. O componente utilizado foi o *MDX Queries*, Figura 32. Esse componente contém o tipo de conexão *mdx over mondrianjndi* cujo vínculo entre a conexão e o cubo é importante para poder executar a *query*, ou seja, foi necessário fazer uma conexão diferente para cada gráfico, pois a cada gráfico novo uma nova *query* é executada.

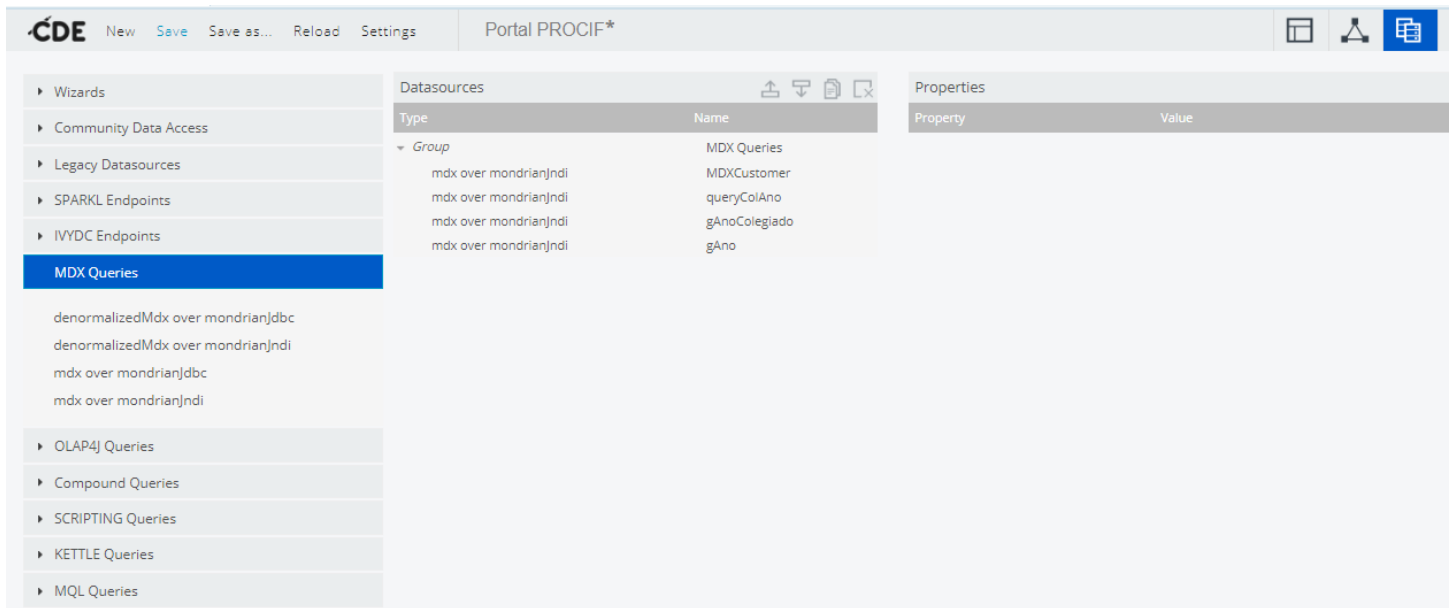


FIGURA 32: Conexão do Datasources.

Após feita a conexão, o CDA foi testado para verificar se estava funcionando corretamente e para tanto foi necessário entrar no PUC e clicar em *Browse Files*. Para testar o CDA, foi necessário abrir o arquivo que tem a extensão .cda, onde a *query* desenvolvida fica incluída (função *Open* Figura 33 para executar o teste).

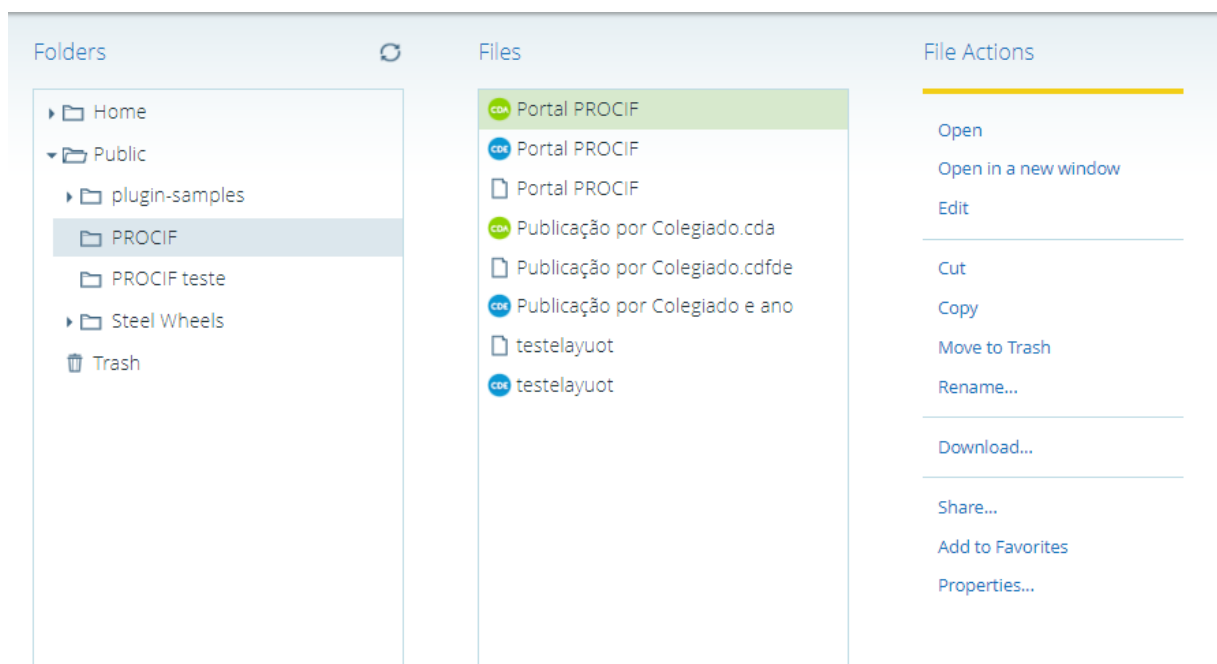


FIGURA 33: Testar a query através do CDA.

Na combo *Data Access* que aparece, foi escolhida a *query* específica para o teste. Ao ser selecionada ela é executada e o resultado é mostrado através de um *grid*, Figura 34. Esse teste da *query* é importante para descartar dúvidas se no desenvolvimento do *dashboards* ocorrerem problemas, sabe-se que o erro não é a *query*.

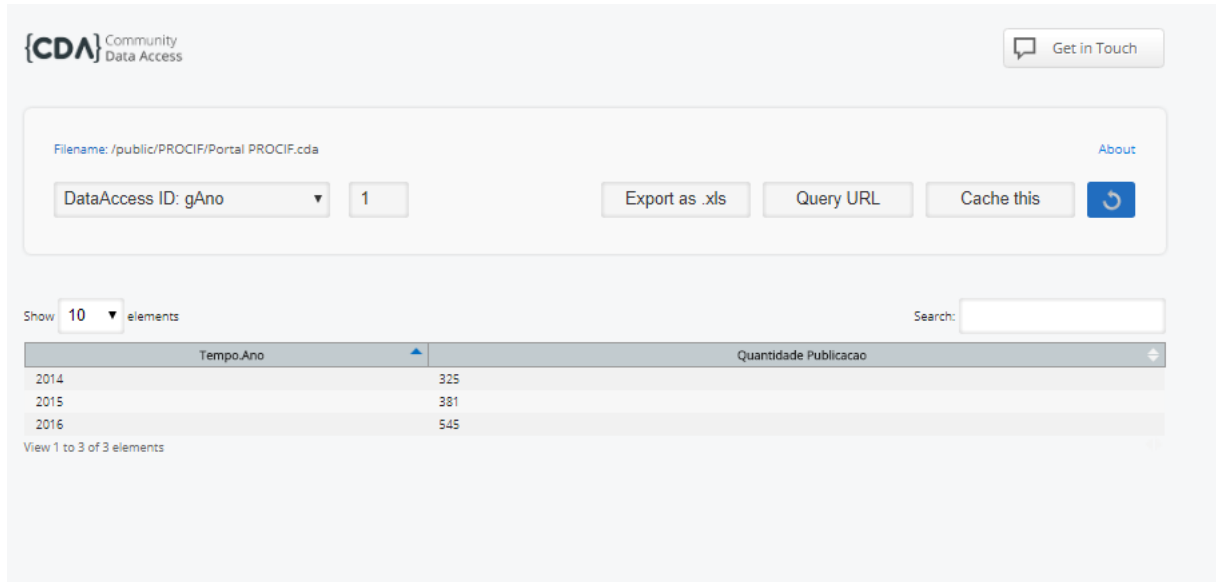


FIGURA 34: Resultado da query.

Terminada a conexão no *Datasource*, foi feita a configuração do *Painel Components*, Figura 35. Esse componente possui uma biblioteca de componentes dentre os quais foram utilizados dois tipos: (i) *Charts* que é biblioteca de gráficos do CCC; (ii) *Generic* onde é feita a criação de parâmetros.

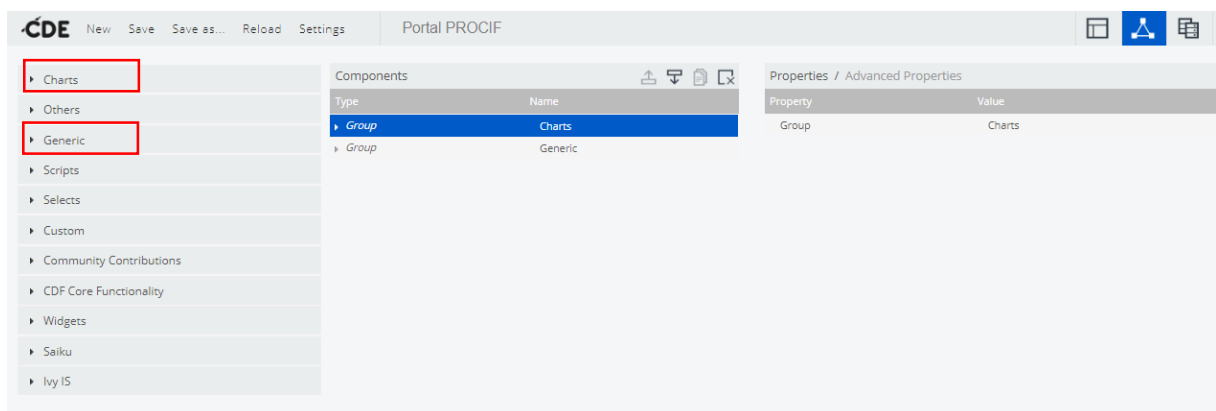


FIGURA 35: Painel Components.

No componente *Charts* é escolhido o modelo do gráfico e preenchido alguns campos das *Properties*, Figura 36. As propriedades mais importantes são: (i) *Datasource* onde é

referenciada a *query* MDX com as informações que integrarão o gráfico; (ii) *HtmlObject* onde o gráfico será alocado no *layout* da página.

No caso dos gráficos que ao clicar filtram outros gráficos, além das propriedades obrigatórias foi necessário a utilização de parâmetros. A propriedade *clickable* foi habilitada e o atributo *clickAction* contém a função que aciona o parâmetro específico a ser passado ao outro gráfico.

Properties / Advanced Properties	
Property	Value
Name	charAno
Title	Quantidade de Publicações por Ano
Listeners	[]
Parameters	[]
Datasource	gAno
Height	400
Width	400
HtmlObject	graficoAno1
clickable	True
clickAction	function(scene){ (...)
compatVersion	2
crosstabMode	True
legend	False
seriesInRows	False
timeSeries	False
timeSeriesFormat	%Y-%m-%d

Figura 36: Propriedades do Gráficos.

Para que seja possível a passagem do parâmetro foi configurado um componente do tipo *Simple parameter*, Figura 37. É utilizado como referência para ambos os gráficos e seu papel é servir como uma espécie de variável que contém o valor que é definido para passar como filtro de um gráfico para outro. Ao criar o componente deve se definir o valor inicial para o mesmo na propriedade *Property value*, assim quando o *dashboard* é iniciado o gráfico assume o valor inicial como filtro.

Portal PROCIF	
Components	
Type	Name
Group	Charts
Group	Generic
Simple parameter	PARAM_COLEGIADO
Simple parameter	PARAM_PESQUI
Simple parameter	PARAM_TIPO
Simple parameter	PARAM_AREA

Properties / Advanced Properties	
Property	Value
Name	PARAM_COLEGIADO
Property value	Todos os anos
Bookmarkable	False
Public	False

Figura 37: Propriedades Parâmetros.

Para os gráficos em que suas informações são filtradas através de outro gráfico foi definido qual parâmetro estava sendo ouvido e por consequência utilizado para filtrar as informações, Figura 38. Esta definição é feita na propriedade *Listeners* inserindo o nome do *simple parameter* que será utilizado como filtro. Na *query MDX* do gráfico que é filtrado foi definido um campo como parâmetro para que o valor do mesmo pudesse ser alterado, assim filtrando os dados da pesquisa. Ao criar um gráfico com esta *query* o parâmetro vira um argumento interno do gráfico que pode ser alterado. Na propriedade *Parameters* foram definidos os argumentos do gráfico que seria alterado e o valor que este argumento receberia.

Properties / Advanced Properties	
Property	Value
Name	chartColegiadoAno
Title	Quantidade de Publicações por Colegiado
Listeners	['PARAM_COLEGIADO']
Parameters	[["PARAM_COLEGIADO", (...)]
Datasource	gAnoColegiado

Figura 38: Propriedade do Gráfico.

Na Figura 39 o campo “Arg” PARAM_COLEGIADO refere-se ao argumento do gráfico que terá seu valor alterado e o “Value” referência o *Listener* que está sendo escutado para filtrar o gráfico. A Figura 40 exibe o resultado dessa configuração.

Parameters

Ok Cancel

Add

Arg	Value
× PARAM_COLEGIADO	PARAM_COLEGIADO

Figura 39: Propriedade Parameters.

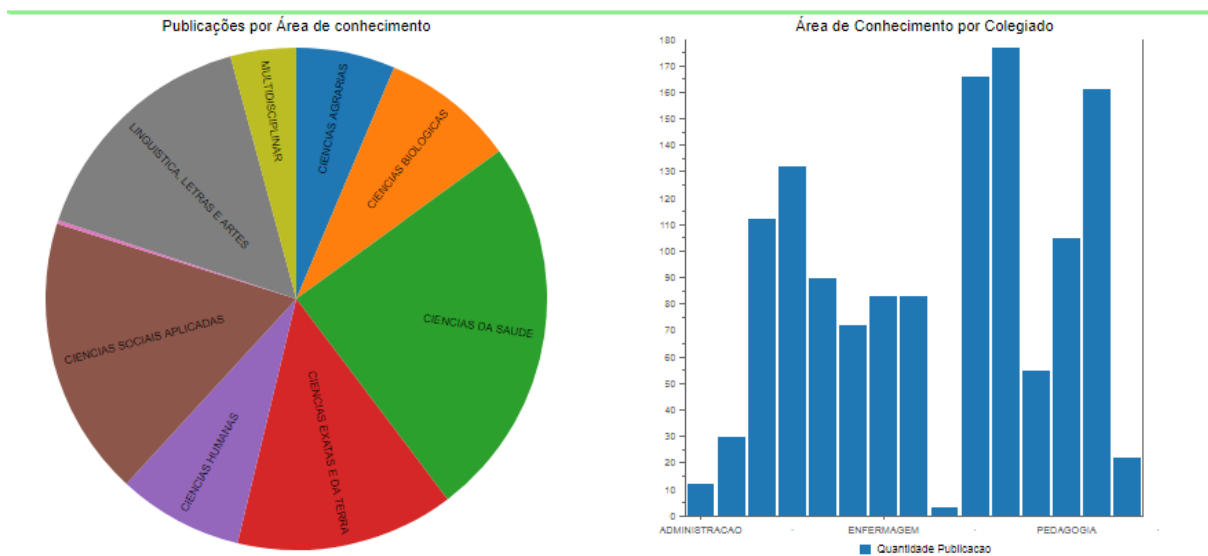


Figura 40: Gráfico com utilização de Parâmetro.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como resultados deste trabalho foram desenvolvidos 10 gráficos para serem utilizados nos *dashboards* e visualizados no portal PROCIF, Figura 41, sendo que 4 (quatro) gráficos servem de filtro para os demais. Através dos gráficos é possível realizar a análise de várias informações inerentes as publicações científicas, possibilitando uma visão e compreensão mais detalhada, completa e ampla da produção científica do IFPR campus Palmas.

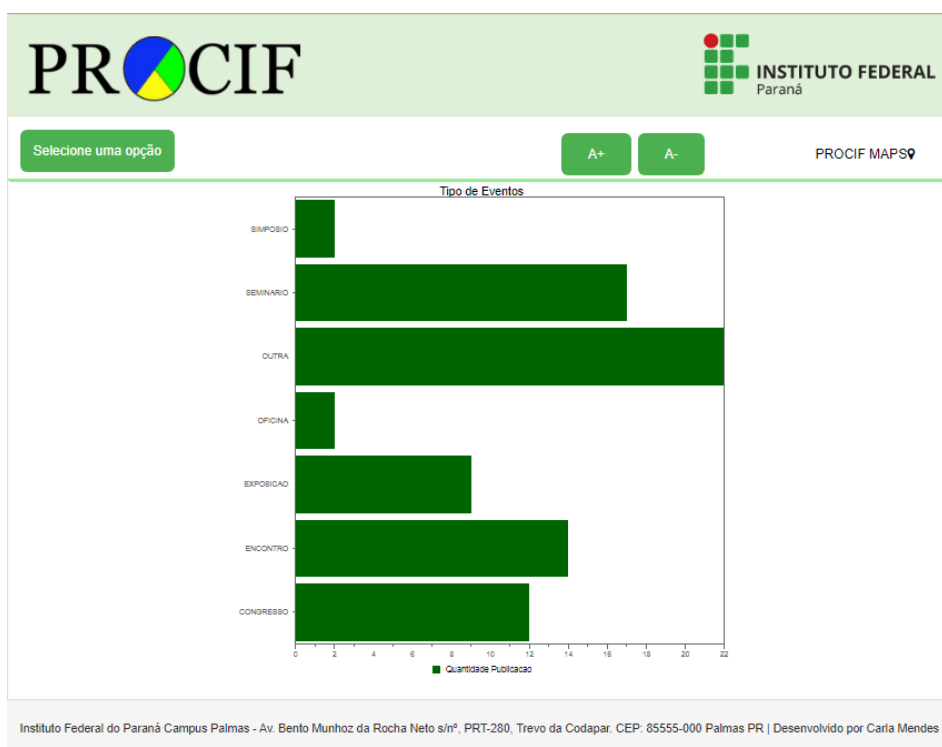


FIGURA 41: Portal PROCIF.

Na sequência são apresentados alguns *dashboards* desenvolvidos e as informações apresentadas por eles.

A Figura 42 apresenta o painel com as publicações por ano dispostas em dois gráficos: o quantidade de publicações por ano e o quantidade de publicações por colegiado. O gráfico de setores mostra a quantidades total de publicações de cada ano entre 2014, 2015 e 2016. O gráfico de barras mostra a quantidade de publicações por colegiado referente ao ano selecionado e identificado pela mesma cor utilizada em ambos os gráficos, no exemplo, a cor azul.

É possível identificar o aumento das publicações com o passar dos anos. No ano de 2014 apresentou 325 publicações, em 2015 foram 381 publicações e em 2016 o total de 545 publicações.

No gráfico de barras são visualizados em um primeiro plano os dados referente ao período dos três anos analisados, sendo possível utilizar o gráfico de setores para filtrar as informações do gráfico de barras apresentando então os dados referente ao período selecionado no primeiro gráfico, o de setores.

O curso que apresentou maior quantidade de publicações no ano de 2014 é o curso de Química com 65 publicações, em seguida o curso de Ciências Contábeis com 49 publicações, e Ciências Biológicas com 40 publicações. Em 2015 o curso de Farmácia com 65 publicações, Letras Português/Inglês com 61 publicações e Química com 46 publicações. Já em 2016 Letras Português/Inglês obteve 98 publicações, Farmácia com 73 publicações e os cursos de Ciências Contábeis e Pedagogia com 66 publicações.

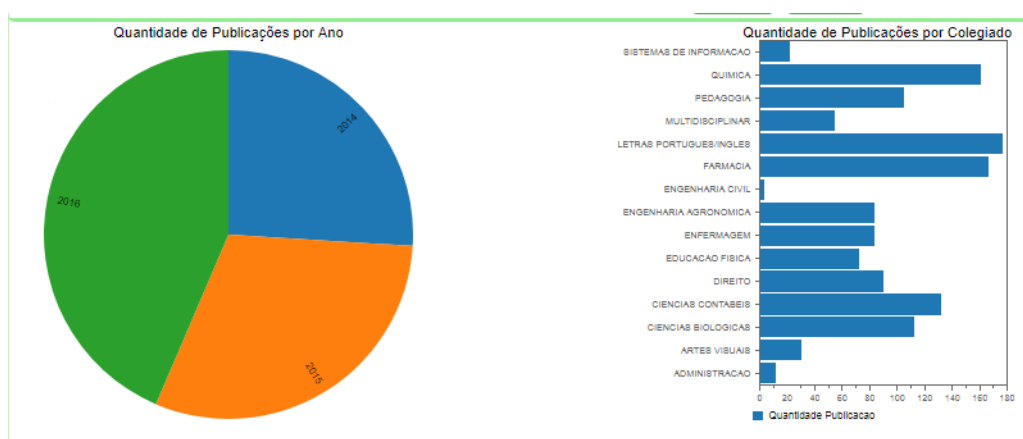


FIGURA 42: Dashboard Publicações por Ano.

O gráfico de publicações por Estado, Figura 43, mostra que o estado do Paraná é onde se concentra o maior número de publicações dos docentes do campus, apresentando 770 publicações, seguido pelo estado de Santa Catarina com 87 publicações e o estado de São Paulo com 86 publicações.

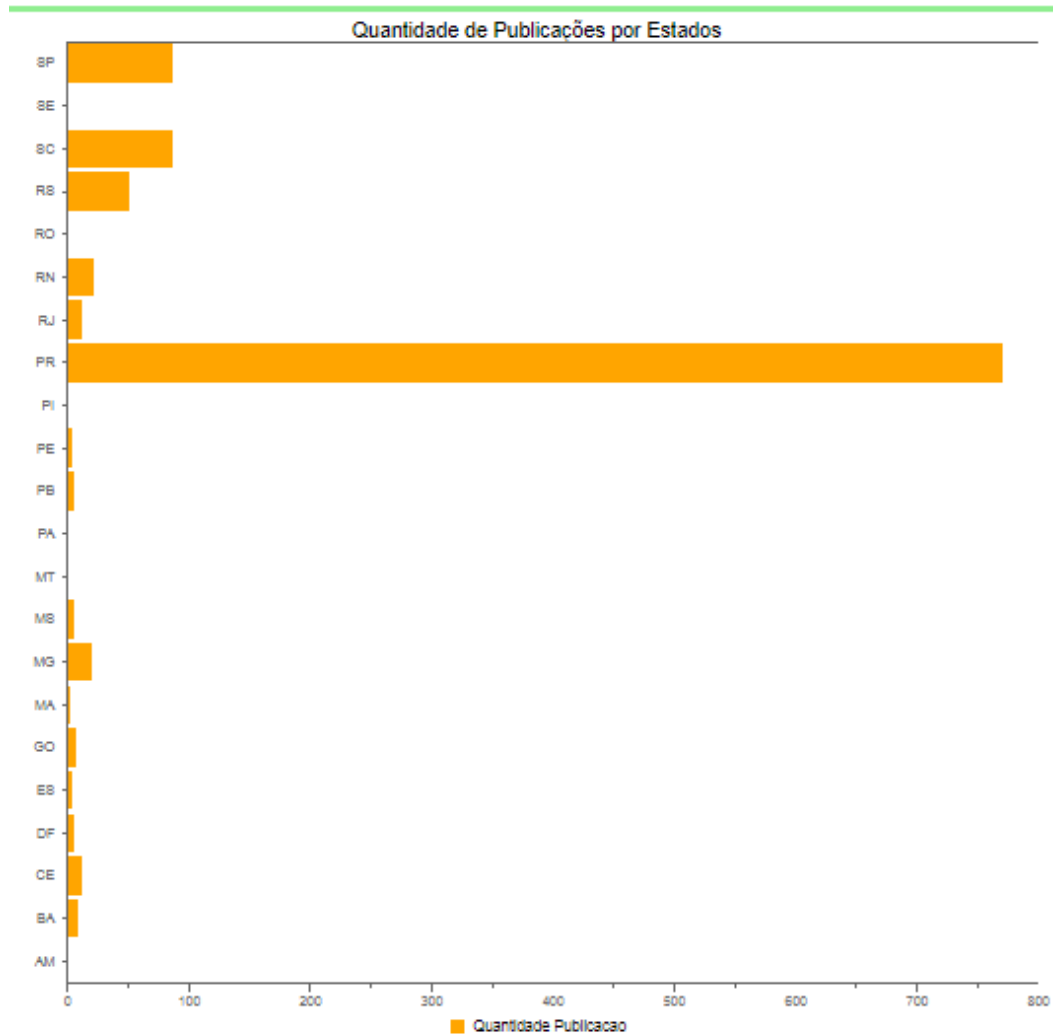


FIGURA 43: Gráfico Publicações por estados.

No painel Publicações por Colegiado, Figura 44, visualiza-se o nome dos docentes de cada curso e quantas publicações cada um fez durante os três anos. No exemplo da Figura 44, o colegiado selecionado no gráfico setorial é o de Sistemas de Informação e no gráfico de barras é apresentada a quantidade de publicação de cada docente do colegiado.

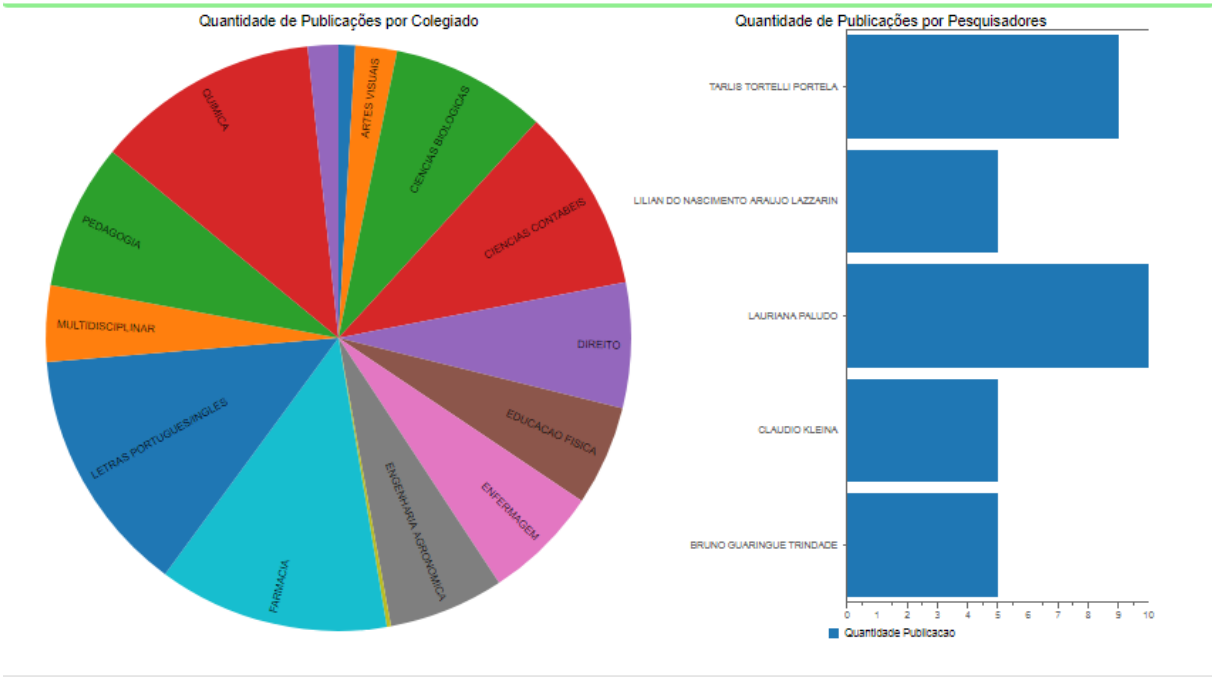


FIGURA 44: Dashboard Publicações por colegiado.

No painel das publicações por área de conhecimento, Figura 45, o gráfico de setores apresenta a quantidade de publicações de acordo com a área específica. Nota-se que a área que possui o maior número de publicações é a de ciências da saúde com 321 trabalhos, seguida pela área de ciências sociais aplicadas com 234 publicações, e linguísticas letras e artes com 204 publicações.

Ao clicar em uma das áreas, o gráfico de barras apresenta quais são os cursos que compõem aquela área de conhecimento e a quantidade de publicações que cada curso apresenta.

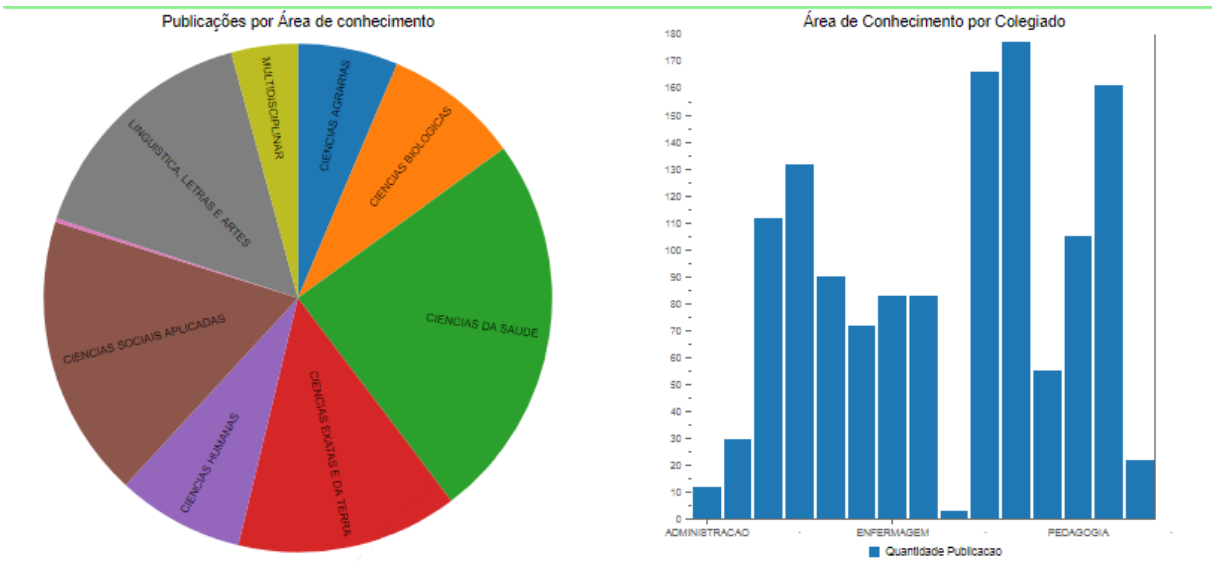


Figura 45: Dashboard Área de conhecimento.

A Figura 46 apresenta as publicações realizadas de todos os cursos em alguns eventos. Destacam-se 16 publicações em seminários e 22 publicações realizadas sem definição de tipo de evento que o trabalho foi publicado.

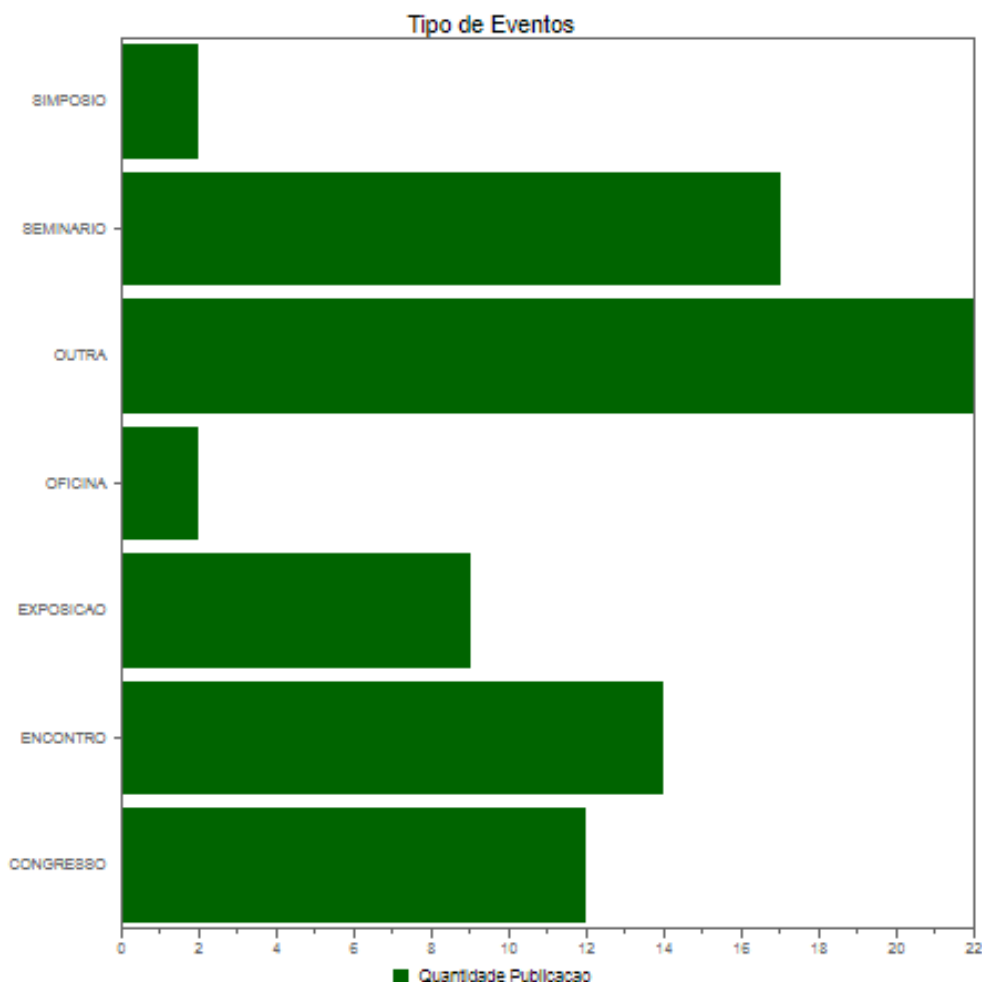


Figura 46: Gráfico de publicações por evento.

A Figura 47 apresenta o painel Tipo de Publicações, onde a maior parte das publicações realizadas são em produções bibliográficas, com 853 publicações, seguida de produções técnicas com 314 trabalhos. Destes resultados, o curso de Farmácia possui o maior número de publicações do tipo de produção bibliográfica com 132 publicações e o curso Letras Português/Inglês apresenta a maior quantidade de publicações em produções técnicas, com 87 trabalhos.

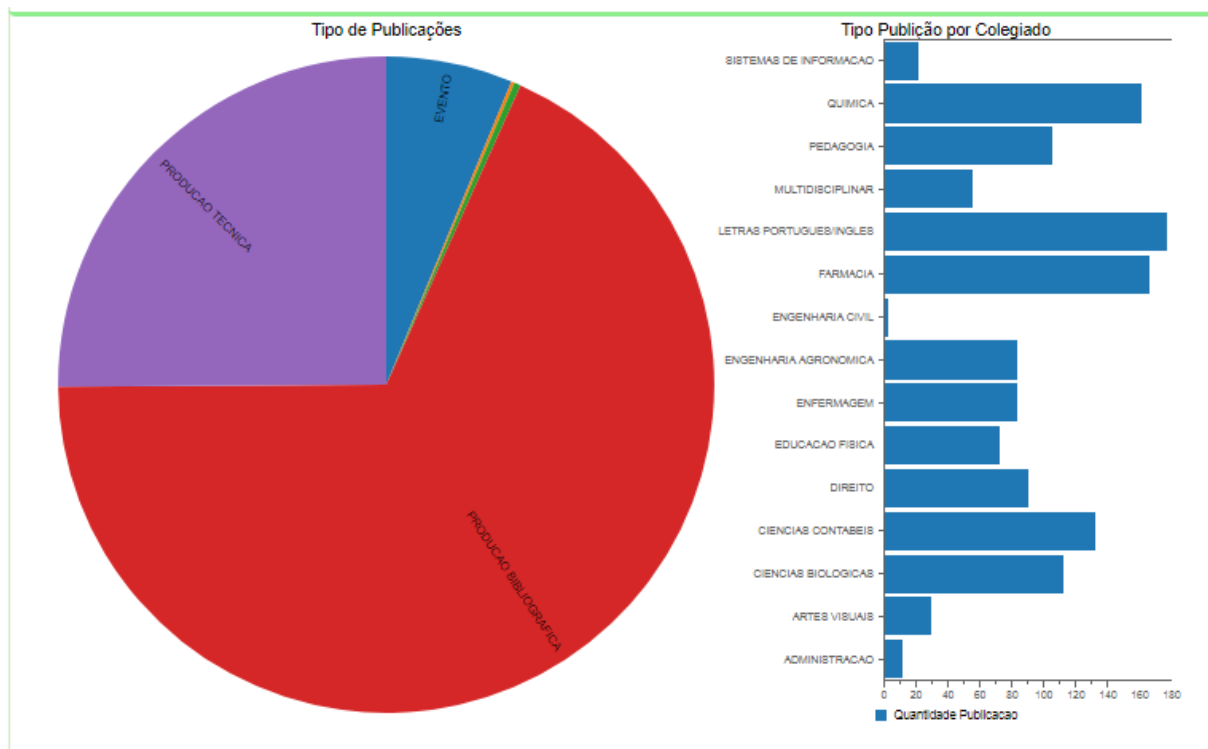


Figura 47: Dashboard Tipos de Publicações.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar o perfil da produção científica do IFPR campus Palmas através de *Dashboards* disponibilizados em um portal *web* desenvolvido para este fim. Para o seu desenvolvimento foram utilizadas as tecnologias *opensource Pentaho Business Analytics* e os *plugins* Ctools e Saiku, bem como as linguagens *html*, *css* e *javascript*.

Utilizou como fonte de dados o DW de Produção Científica e o sistema de geoprocessamento das publicações em eventos desenvolvidos por outros dois trabalhos de conclusão de curso de Sistemas de Informação do corrente ano, de Talita Fatima Paula Monteiro e Fernando do Nascimento dos Anjos.

A interação com o usuário foi fundamentada em padrões recomendados para projetos *web* de usabilidade e acessibilidade de maneira a proporcionar uma experiência de uso mais agradável e intuitiva ao usuário. De acordo com Nielsen (2006), a estrutura principal para uma boa experiência para o usuário e fazer o projeto pensando neles.

As principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento do mesmo foram na utilização de termos e tecnologias novas, que não foram estudadas no currículo do curso durante a graduação.

As possibilidades de integração e criação com as ferramentas utilizadas são de grande potencial para resolver diversos problemas na computação e em outras áreas de conhecimento, contudo, demandam um esforço adicional de estudo e mais disseminação do conhecimento de como utilizá-las, principalmente no meio acadêmico, sendo percebido no decorrer do trabalho que há mais interesse por parte da indústria de *software* e de maneira não formal, através de fóruns, grupos e comunidades. Espera-se que este trabalho possa contribuir também para o avanço do estado da arte na aprendizagem dessas tecnologias.

Como trabalhos futuros e com o objetivo de encorajar a continuidade do trabalho desenvolvido, pretende-se criar gráficos com efeitos 3D, disponibilizar *download* dos gráficos em forma de imagens, disponibilizar *download* dos dados em formato CSV. Para o portal atingir sua maturidade pretende-se melhorar os recursos dos requisitos de acessibilidade e usabilidade como por exemplo o botão de contraste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Norma Brasileira ABNT NBR 9050:2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: .

BOUMAN, R. DONGEN, V, J Pentaho Soluções: Business Intelligence e Data Warehousing com Pentaho e MySQL.

BOUMAN, R.; DONGEN, J. V. Pentaho Solutions: Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL. Indianapolis, Indiana, USA: Wiley Publishing, 2009.

Brasil. Decreto no 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis no 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a no 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: .

World Wide Web Consortium <https://www.w3.org> Acessado 18 de junho de 2017 as 13:21.

CALDEIRA, JORGE. 100 Indicadores da Gestão, Key Performance Indicators. Actual Editora, 2016.

DE MORAES FILHO, Marcelo Silva; DUARTE, Milton Guedes; DOS SANTOS, Eduardo José Marcelino Vicente. Desenvolvimento de uma Ferramenta de Business Intelligence para o Ambiente de Ensino a Distância Amadeus: Um Estudo de Caso. Revista Eletrônica da Estácio Recife, v. 1, n. 1, 2015.

Eckerson, W. Performance Dashboards: Measuring, Monitoring and Managing Your Business, John Wiley & Sons, 2011.

ECMA International (2011). Standard ECMA-262 - ECMAScript Language Specification. Fernandes J, Godinho F. Acessibilidade aos sítios Web da AP para cidadãos com necessidades especiais, maio 2003. Disponível em: .

Fernandes J, Godinho F. Acessibilidade aos sítios Web da AP para cidadãos com necessidades especiais, maio 2003. Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/manuais/manualv2.doc>.

FEW, Stephen, Information Dashboard Design The Effective Visual Communication of Data. Sebastopol: O'Really Media, 2006.

FISCHMANN, Adalberto A. e ZILBER, Moisés Ari. Utilização de indicadores de desempenho como instrumento de suporte à gestão estratégica. In: ENANPAD, 23, 1998, Foz do Iguaçu. Resumos... Rio de Janeiro: ANPAD, 1999, CD-ROM, p.173. Acessado 18 de junho de 2017 as 13:21.

JUNIOR, Cícero Caiçara. Sistemas Integrados de Gestão ERP, Uma abordagem Gerencial. Curitiba: Ibpx, 2011.

Miguel, Flavia de Azevedo Marques; Costa, Josélia Leite. 2015. Desenvolvimento de Sites Responsivos Utilizando o Framework Bootstrap com Aplicação de User Experience. São Bernardo do Campo, 2015.

MONTEIRO, André, Fernando Cezar Borges, and Hugo Alex Conceição Silva. Uma Proposta de Aplicação de Business Intelligence para o Censo das IES. WSL, 2011.

NUNES, L, J, C. Solução de Business Intelligence utilizando tecnologias Open Sour. Porto-Portugal, 2010.

Parmenter, D. Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPIs, John Wiley & Sons, 2007.

PENTAHO, Dashboards, Report, Pentaho Analysis Anal. Disponível em: Acesso em 21/03/2017.

SERRA, R. J.M, Interfaces tácteis baseadas em HTML5/CSS3/JavaScript, (2011).

Silva, Arthur de Almeida Pereira. 2014. Design Responsivo: Técnicas, Frameworks e Ferramentas. UFRJ. Rio de Janeiro – RJ. 2014.

Silva, M.S. Web Design Responsivo. São Paulo: Novatec, 2014.