

Projeto Final Data Warehouse

Fernanda Hahn¹, Henrique Saito², Letícia Amarante³, Matheus Schaly⁴, Nicolas Antero⁵

¹Instituto de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Caixa Postal 476 – 88.040-900 – Florianópolis – SC – Brazil

Resumo. *Data warehouse é o recurso de apresentação consultável para os dados de uma empresa. Data mart é um subconjunto de um data warehouse e é normalmente orientado para uma linha de negócios ou equipe específica. O objetivo do trabalho consiste em analisar o modelo sócio acadêmico do vestibular da Coperve de 2008 a 2012 com vistas à implementação de um data mart para suporte e análises. As análises visam apoiar a secretaria do estado de SC na avaliação do desempenho nas disciplinas dos candidatos das escolas públicas do estado, comparando com as escolas privadas e federais. Para isso, elaboramos a modelagem dimensional (esquema estrela) e análises a serem feitas, realizamos o processo de ETL (extrair, transformar e carregar) utilizando, principalmente, os programas Spoon e HeidiSQL para Banco de Dados, e por último criamos o front-end (dashboard) utilizando a ferramenta PowerBI. O resultado obtido mostra que o desempenho dos alunos que frequentam escolas da rede privada e federal é melhor do que o desempenho dos alunos de escolas estaduais e municipais.*

1. Introdução

O problema consiste em fornecer suporte à tomada de decisão para a secretaria do estado de SC em relação a educação básica do estado. Para resolver o problema foi criado um sistema de apoio à decisão, neste caso, um data mart. Sistemas de apoio a decisão apoiam o processo de tomada de decisão e a definição de ações que auxiliam a compreensão dos resultados e a análise de tendências. A fim de auxiliar a tomada de decisão, criamos um dashboard que possibilita responder perguntas como: qual tipo de escola (privada ou pública) possuem as maiores notas no vestibular, qual tipo de escola é melhor/pior por matéria, cidades com maior/pior desempenho, entre outras. Além disso, os gráficos criados apresentam informações como: as redes de ensino (particular, municipal, estadual e federal) com as maiores médias por matéria, as piores e melhores escolas por matéria, a análise das escolas por microrregião e mesorregião, e permite a análise da evolução do desempenho anual das redes de ensino.

A justificativa para o problema descrito é a de aprimorar a tomada de decisão em relação a educação básica. Isso pode incluir, por exemplo, a melhor distribuição de recursos estatais para determinadas escolas públicas que estão obtendo um desempenho insatisfatório no vestibular. Melhorar a distribuição de recursos para cidades que estão com performance ruim. Criar políticas públicas que visem aprimorar o ensino em disciplinas que não estão atingindo as metas de desempenho. Criar ou aprimorar métricas de desempenho do ensino básico, como aumentar em 20% a nota na disciplina de matemática do vestibular até o ano 2025. Comparar a evolução do desempenho considerando diferentes disciplinas, cidades, tipos de escola, entre os anos de 2008 e 2012. Comparar o desempenho entre diferentes mesorregiões. Em suma, aprimorar o conhecimento acerca da educação do estado de SC.

2. Materiais

A Coperve (Comissão Permanente do Vestibular) controla os processos seletivos da UFSC, incluindo chamadas para os processos seletivos, programa de ações afirmativas (cotas), realização das provas, as diferentes formas de ingresso na UFSC, transferências e retornos de estudantes, entre outros assuntos. No presente artigo, estamos tratando do processo seletivo da UFSC através da realização do vestibular da UFSC.

O vestibular da UFSC é a principal porta de entrada aos cursos de graduação da instituição, que oferece cerca de 4.500 vagas em 101 cursos universitários. O Vestibular da UFSC é composto por três provas que são realizadas em três dias diferentes. Na primeira avaliação, o candidato deve realizar provas de primeira língua (12 questões), segunda língua (8 questões), matemática (10 questões) e biologia (10 questões). Na segunda prova, os seguintes temas são cobrados: ciências humanas e sociais (20 questões), sendo: história (7 questões), geografia (7 questões), filosofia (2 questões), sociologia (2 questões), questões interdisciplinares (2 questões), além disso há física (10 questões) e química (10 questões). Na terceira e última avaliação, o candidato deve fazer uma prova de redação composta por quatro questões discursivas (1).

O banco de dados relacional no qual o processo de ETL foi realizado possui 20 tabelas: cidade, unidade federativa, sexo, raça, boletim de desempenho, estabelecimento de ensino, candidato, candidato classificado, ponto candidato, grade socioeconômica, evento, local, língua estrangeira, acertos questões curso, disciplina prova, código questionário, área do curso, centro do curso e curso. Para o data mart proposto, modelado como uma esquema estrela, apenas 4 tabelas foram criadas, sendo elas 1 tabela de fato e 3 tabelas dimensões (vestibular, candidato e escola). Além do arquivo dump (.sql) do banco de dados, também temos uma tabela .xlsx contendo informações de 159.556 linhas (candidatos) e 19 colunas, uma tabela .xls de 1576 linhas e 4 colunas contendo os códigos dos questionários, uma tabela .xls de 171 linhas e 5 colunas contendo a grade socioeconômica, e um arquivo .erl contendo o modelo entidade relacionamento.

2.1. Métodos

O data warehouse é um tipo de sistema de apoio a decisão, é a fonte de dados consultável na empresa. O data warehouse nada mais é do que a união de todos os data marts constituintes. Um data warehouse é alimentado a partir da área de preparação de dados. O gerente do data warehouse é responsável tanto pelo data warehouse quanto pela área de preparação de dados (processo de ETL) (2). ETL é um tipo de processo de integração de dados que se refere a três etapas distintas, mas inter-relacionadas (extrair, transformar e carregar) e é usado para sintetizar dados de várias fontes muitas vezes para construir um data warehouse, data hub ou data lake (3).

Especificamente, o data warehouse é o recurso de apresentação consultável para os dados de uma empresa e este recurso de apresentação não deve ser organizado em torno de um modelo de relação de entidade porque, ao usar a modelagem de relação de entidade, perderá a compreensibilidade e o desempenho. Além disso, o data warehouse é frequentemente atualizado em uma base de carga controlada, conforme os dados são corrigidos, os instantâneos são acumulados e os status e rótulos são alterados. Finalmente, o data warehouse é precisamente a união de seus data marts constituintes (2).

A modelagem dimensional é uma técnica de design lógico que busca apresentar os dados em uma estrutura padrão que é intuitiva e permite acesso de alto desempenho. É inerentemente dimensional e segue uma disciplina que usa o modelo relacional com algumas restrições importantes. Cada modelo dimensional é composto de uma tabela com uma chave multipartes, chamada tabela de fatos, e um conjunto de tabelas menores chamadas tabelas de dimensões. Cada tabela de dimensão possui uma chave primária de parte única que corresponde exatamente a um dos componentes da chave multiparte na tabela de fatos. Essa estrutura característica em forma de estrela costuma ser chamada de esquema estrela (star-schema) (2).

Data mart é um subconjunto lógico do data warehouse completo. Um data mart representa um projeto que pode ser concluído em vez de ser um empreendimento impossível. Um data warehouse é formado pela união de todos os seus data marts. Além dessa definição lógica bastante simples, geralmente vemos o data mart como a restrição do data warehouse a um único processo de negócios ou a um grupo de processos de negócios relacionados voltados para um determinado grupo de negócios. O data mart é provavelmente bancado e construído por uma única parte do negócio, e um data mart é geralmente organizado em torno de um único processo de negócio (2).

No presente trabalho construímos um sistema de apoio de decisão para um processo fim específico: apoiar a secretaria do estado de SC na tomada de decisão em relação a educação do estado. Sendo assim, a partir de um banco de dados relacional, foi elaborado a modelagem dimensional (esquema estrela), o processo de ETL, a criação de um data mart e um front-end (dashboard) para a utilização do sistema.

3. Metodologia

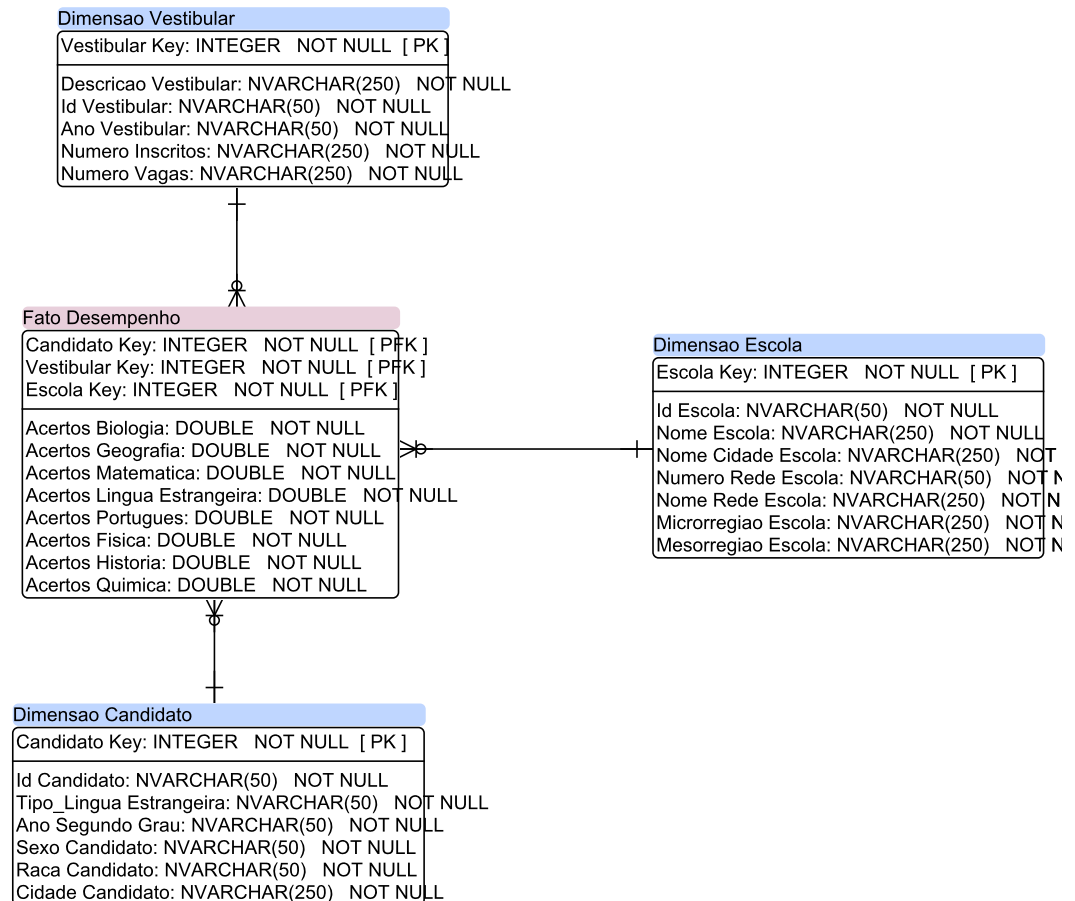


Figura 1. Modelagem dimensional

Para o processo de criação do Data Mart os programas utilizados foram Pentaho Data Integration (Spoon), UniController, SQL Power Architect, HeidiSQL. A suite Pentaho é formada por um conjunto de softwares voltados para construção de soluções de BI (business intelligence) de ponta-a-ponta, que inclui programas para extrair os dados de sistemas de origem em uma empresa, gravá-los em um data warehouse (ou base de dados), limpá-los, prepará-los e entregá-los a outros sistemas de destino ou mesmo a outros componentes da suíte para estudar ou dar acesso aos dados ao usuário final.

O Pentaho Data Integration é o componente da suíte Pentaho usado para criar processos de ETL que alimentam o banco de dados. O Pentaho Data Integration é formado por duas categorias de artefatos, Jobs e Transformações, e estes artefatos são construídos por meio de sua interface gráfica, o Spoon. O Spoon é a interface gráfica do Pentaho Data Integration que facilita na concepção de rotinas e lógica ETL (4).

HeidiSQL permite ver e editar dados e estruturas de computadores rodando um dos sistemas de banco de dados MariaDB, MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL e SQLite.

Para o front-end, dashboard, foi utilizado a ferramenta PowerBI. O Power BI é uma coleção de serviços de software, aplicativos e conectores que funcionam juntos para transformar as fontes de dados não relacionadas em percepções coerentes, visualmente imersivas e interativas. Seus dados podem ser uma planilha do Excel ou uma coleção de data warehouses híbridos baseados em nuvem e no local. O Power BI permite facilmente conectar diferentes fontes de dados, visualizar e descobrir o que é importante nos seus dados.

4. Extração, Transformação, Carga

Primeiramente foi criado uma conexão MySQL local usando o UniController. Já com a conexão criada, os dados do dump sql, que contém o modelo entidade relacionamento, foram lidos utilizando o programa HeidiSQL. No HeidiSQL foi possível acessar essa conexão e criar um banco de dados chamado dwufsc, no qual posteriormente foi criado as tabelas do Data Mart.

Em seguida a modelagem anteriormente desenvolvida no draw.io foi refeita no SQL Power Architect. Utilizando a ferramenta Engenharia Reversa, o modelo desenvolvido no SQL Power Architect foi utilizado para gerar um código SQL para criação do modelo. O código SQL foi então usado como script no HeidiSQL para criar as tabelas de dimensões e a tabela de fato no banco de dados dwufsc anteriormente criado.

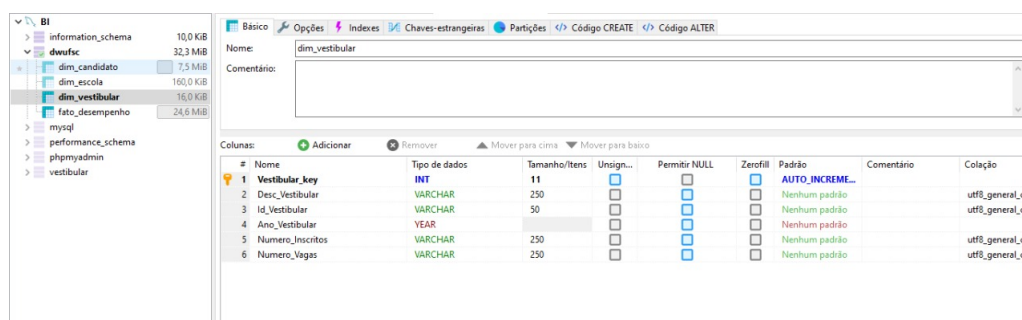


Figura 2. Dimensão vestibular

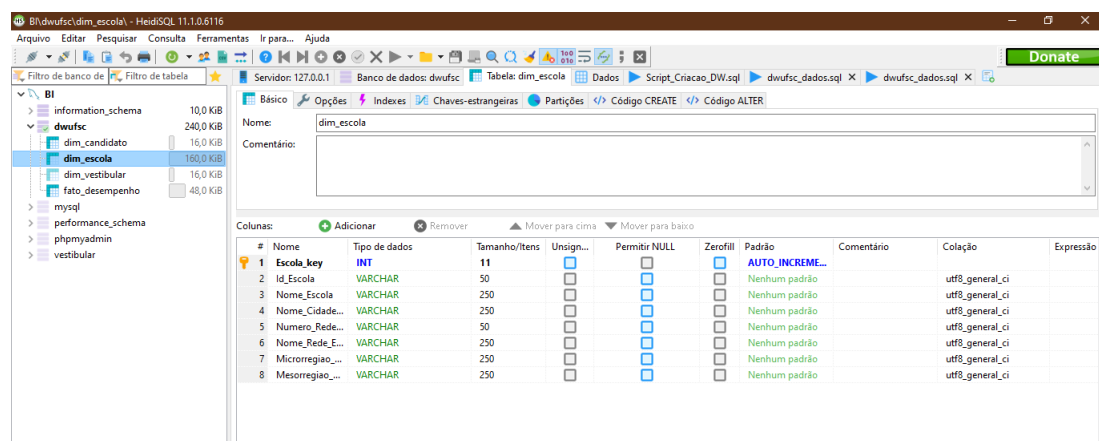


Figura 3. Dimensão escola

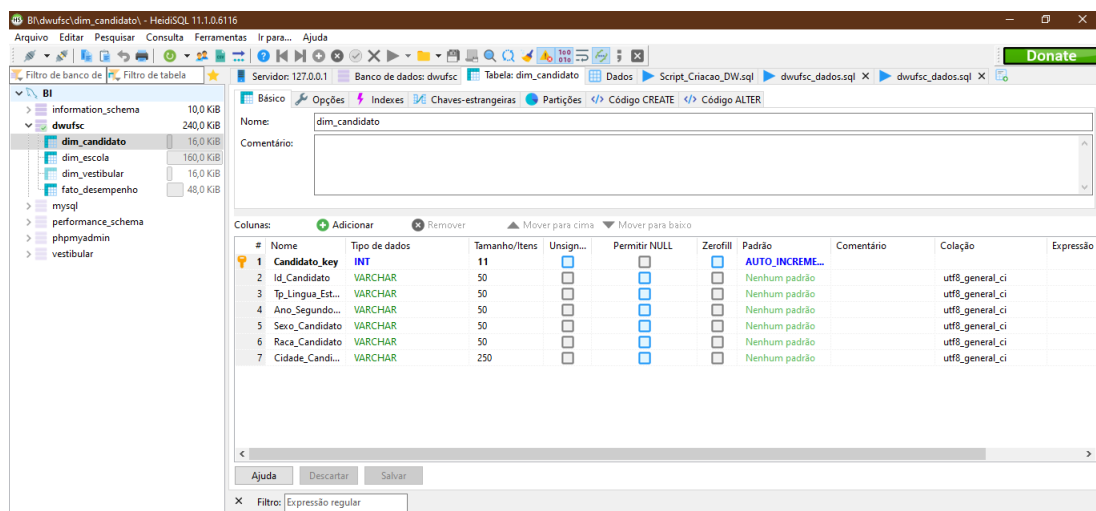


Figura 4. Dimensão candidato

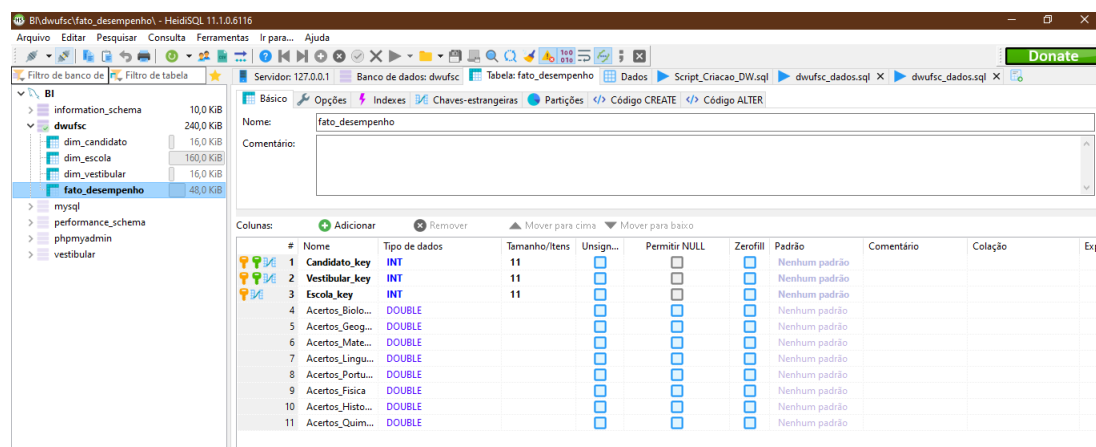


Figura 5. Tabela Fato

Já com a modelagem e banco de dados criados no HeidiSQL, foi utilizado o Spoon (do Pentaho Data Integration) para conectar na mesma conexão SQL do dwufsc e dos dados do vestibular. Além disso, foi necessário realizar alterações no script properties do Pentaho a fim de fazer as conexões funcionarem. No Spoon foi usado a conexão para puxar os dados do vestibular, executar as transformações necessárias para cada dimensão e a fato, por meio de steps, como podemos ver nas Figuras 6, 7, 8, 9 e em seguida fazer a carga nas respectivas dimensões do banco de dados dwufsc, como pode ser visto nas tabelas populadas no HeidiSQL nas Figuras 10, 11, 12, 13.

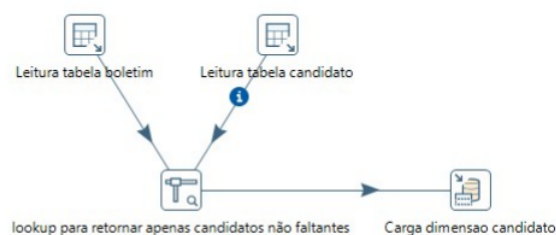


Figura 6. carga dimensao candidato

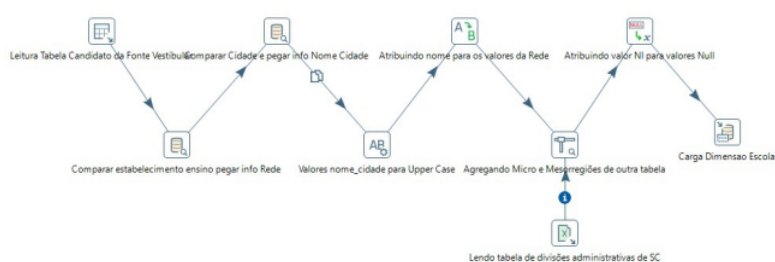


Figura 7. carga dimensão escola



Figura 8. carga dimensão vestibular

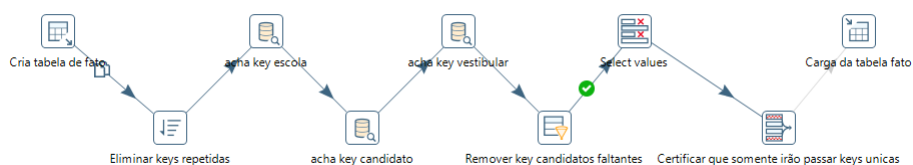


Figura 9. Carga dimensão fato

BI

- information_schema 10,0 KiB
- dwufsc 32,3 MiB
 - dim_candidato 7,5 MiB
 - dim_escola 160,0 KiB
 - dim_vestibular 16,0 KiB**
 - fato_desempenho 24,6 MiB
- mysql

dwufsc.dim_vestibular: 5 registros totais (aproximadamente)

Vestibular_key	Desc_Vestibular	Id_Vestibular	Ano_Vestibular	Numero_Inscritos	Numero_Vagas
1	Vestibular 2008	15	2007	30612	4095
2	Vestibular 2009	16	2008	30854	4581
3	Vestibular 2010	20	2009	32524	6021
4	Vestibular 2011	25	2010	34876	5881
5	Vestibular 2012	28	2011	30358	5991

Figura 10. Dados vestibular

BI

information_schema 10,0 KB

dwufsc 32,3 MB

dim_candidato 7,5 MB

dim_escola 160,0 KB

dim_vestibular 16,0 KB

fato_desempenho 24,6 MB

mysql

performance_schema

phpmyadmin

vestibular

dwufsc.fato_desempenho: 123.439 registros totais (aproximadamente), limitado em 1.000

Próximo Mostrar todos Ordem Colunas (11/11) Filtro

Candidato_key	Vestibular_key	Escola_key	Acertos_Biologia	Acertos_Geografia	Acertos_Matematica	Acertos_Lingua_Estrangeira	Acertos_Portugues	Acertos_
22.750	1	1	2	3	2	4	5	
23.784	1	1	2	7	4	3	4	
24.422	1	1	3	7	1	2	6	
24.880	1	1	3	5	2	3	5	
30.577	2	1	4	4	2	3	3	
31.132	2	1	5	6	4	8	3	
33.191	2	1	3	5	3	3	1	
33.905	2	1	3	5	1	5	4	
35.834	2	1	4	1	3	2	3	
36.373	2	1	5	5	4	4	3	
40.875	2	1	2	3	4	8	4	
42.887	2	1	1	4	1	0	3	
43.850	2	1	5	3	3	8	5	
52.759	2	1	2	3	1	3	3	
55.575	3	1	5	6	4	2	2	
74.834	3	1	4	6	1	4	5	
76.495	3	1	1	4	0	3	5	
100.511	4	1	2	3	3	3	5	
100.945	4	1	1	4	2	1	2	
116.200	5	1	4	6	1	3	5	
23.607	1	2	0	4	3	6	6	
37.622	2	2	3	4	5	5	4	

Figura 11. Dados fato

BI

information_schema 10,0 KB

dwufsc 240,0 KB

dim_candidato 16,0 KB

dim_escola 160,0 KB

dim_vestibular 16,0 KB

fato_desempenho 48,0 KB

mysql

performance_schema

phpmyadmin

vestibular

dwufsc.dim_escola: 1.099 registros totais (aproximadamente), limitado em 1.000

Próximo Mostrar todos Ordem Colunas (8/8) Filtro

Escola_key	Id_Escola	Nome_Escola	Nome_Cidade_Escola	Numero_Rede_Escola	Nome_Rede_Escola	Microrregiao_Escola
1	1	EEB JOSÉ ZANCHETTI	ABDON BATISTA	2	Rede Estadual	Cunibanos
2	10	EEB IRENEU BORINHAUSEN	AGUAS DE CHAPECO	2	Rede Estadual	Chapeco
3	100	EEB DOM JOAQUIM	BRACO DO NORTE	2	Rede Estadual	Tubarão
4	1000	COLÉGIO CENECISTA DR JÚLIO CÉSAR R NEVES	CONCORDIA	4	Rede Privada	Concórdia
5	1001	SENAI CENTRO DE ED. E TECN. DE CONCÓRDIA	CONCORDIA	4	Rede Privada	Concórdia
6	1003	CURSO E COLÉGIO GENIUS	FLORIANOPOLIS	4	Rede Privada	Florianópolis
7	1004	COLÉGIO UNIFICADO	GASPAR	4	Rede Privada	Blumenau
8	1005	EEB PROF SALETE SCOTTI DOS SANTOS	ICARA	2	Rede Privada	Criciúma
9	1006	SENAI-CENTRO DE TECN ELETROMETALMECÂNICA	JOINVILLE	4	Rede Privada	Joinville
10	1008	COLÉGIO SINERGIA	NAVEGANTES	4	Rede Privada	Itajaí
11	1009	EEB PROF BENONIVIO JOÃO MARTINS	PALHOCA	2	Rede Estadual	Florianópolis
12	1010	CENTRO EDUCACIONAL SÃO JUDAS TADEU	PALHOCA	4	Rede Privada	Florianópolis
13	1011	COLÉGIO ENERGIA	PALHOCA	4	Rede Privada	Florianópolis
14	1013	SENAI-CENTRO DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA	RIO DO SUL	4	Rede Privada	Rio do Sul
15	1014	COLÉGIO DÓ-RÉ-MI	SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	4	Rede Privada	Florianópolis
16	1015	EEB OSCAR MAIOLO	SAO MIGUEL DA BOA VISTA	2	Rede Estadual	Chapeco
17	1016	EXATHUM CURSO E COLÉGIO	JOINVILLE	4	Rede Privada	Joinville
18	1017	CENTRO EDUCACIONAL ATLÂNTICO SUL	BALNEARIO CAMBORIU	4	Rede Privada	Itajaí
19	1018	SENAI CTV BLUMENAU	BLUMENAU	4	Rede Privada	Blumenau
20	1019	EEM YVONE OLINGER APPEL	BRUSQUE	2	Rede Estadual	Blumenau

Figura 12. Dados escola

BI

information_schema 10,0 KB

dwufsc 240,0 KB

dim_candidato 16,0 KB

dim_escola 160,0 KB

dim_vestibular 16,0 KB

fato_desempenho 48,0 KB

mysql

performance_schema

phpmyadmin

vestibular

dwufsc.dim_candidato: 134.161 registros totais (aproximadamente), limitado em 1.000

Próximo Mostrar todos Ordem Colunas (7/7) Filtro

Candidato_key	Id_Candidato	Tp_Lingua_Estrangeira	Ano_Segundo_Grau	Sexo_Candidato	Raca_Candidato	Cidade_Candidato
1	2000016	4	1999	F	1	JARAGUA DO SUL
2	2000024	4	2004	F	1	FLORIANOPOLIS
3	2000059	4	2002	M	1	FLORIANOPOLIS
4	2000067	4	2003	F	1	SUMARE
5	2000075	4	2003	M	1	JACINTO MACHADO
6	2000083	2	2002	M	1	FLORIANOPOLIS
7	2000091	2	2003	F	1	PALHOCA
8	2000105	4	2007	F	1	VIDEIRA
9	2000113	4	1998	M	1	FLORIANOPOLIS
10	2000121	4	1989	F	1	FLORIANOPOLIS
11	2000130	2	2006	F	1	SAO PAULO
12	2000164	4	1992	M	1	FLORIANOPOLIS
13	2000172	2	2007	F	1	CRISSUMAL
14	2000180	2	2007	M	1	PALHOCA
15	2000199	2	2006	F	1	FLORIANOPOLIS
16	2000202	4	1996	F	1	BALNEARIO CAMBORIU

Figura 13. Dados candidato

5. Power BI

Para a representação das medidas foi escolhido o PowerBI. Primeiramente a equipe conectou o Data Mart ao Power BI, através da mesma conexão MySQL criada anteriormente. Foram criados, então, 6 gráficos interativos que utilizaram a média acumulada das matérias para as diferentes redes de ensino.

Apresentam-se os gráficos referente às perguntas propostas.

Figura 14. Visualização geral do dashboard

É importante salientar que existem informações constando como NI, que se referem aos candidatos que estudaram em Curso Supletivo ou Não Concluiu o Ensino em Santa Catarina ou a Escola de Santa Catarina não foi mencionada ao se inscrever para o vestibular. Esses 3 casos foram simplificados em NI.

1. Apresentar as redes de ensino (particular, municipal, estadual e federal) com as maiores médias por matéria. Na figura 15 abaixo, observamos que a rede privada e a rede federal possuem maior desempenho, em todas as matérias, do que as redes estaduais e municipais. Também notamos que as maiores médias são das matérias de geografia, história, literatura e português, em todas as redes de ensino.

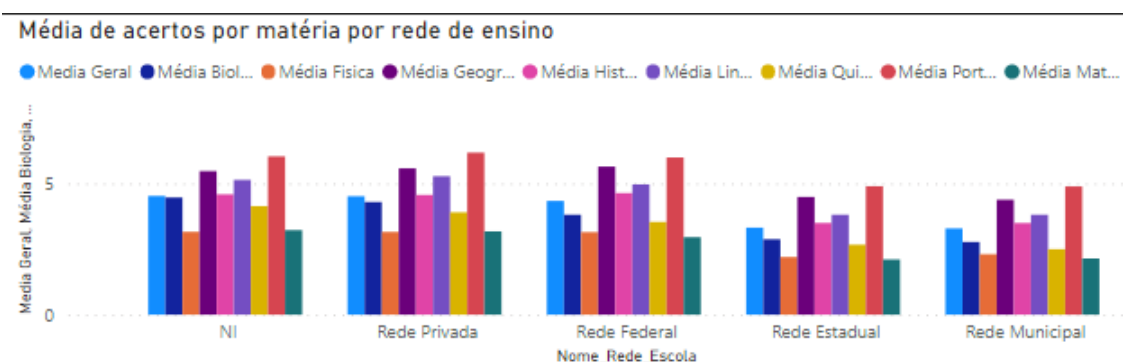


Figura 15. Gráfico referente as médias por matéria das redes de ensino

2. Realizar a contagem das escolas por microrregião. Na figura 16 abaixo, temos que a contagem de escolas por microrregião. Notamos que a cidade de Florianópolis representa a cidade com maior número de escolas, 151 escolas, representando 13.74% do total de escolas do estado.

Escola por Microrregiao

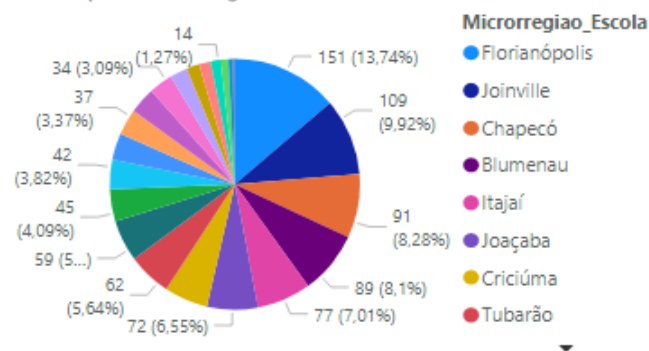


Figura 16. Gráfico referente a porcentagem de escolas por microrregião

3. Definir as piores e melhores escolas por matéria. Na figura abaixo temos parte de uma tabela que contém o nome da escola seguido pela média em cada disciplina que os alunos de tal escola obtiveram no vestibular da UFSC. Na tabela, estão especificadas as cidades, o que permite o filtro por micro e mesorregião, através do clique nos gráficos de pizza.

Nome_Escola	Nome_Rede_Escola	Média Geral	Média Biologia	Média História	Média Física	Média Língua_Estrangeira	Média Matemática	Média Português	Média Química	Média Geografia	Nome_Cidade_Escola
COLÉGIO UNIVEST	Rede Privada	5,88	3,00	5,00	5,00	9,00	5,00	9,00	4,00	7,00	RIO DO SUL
EEB GODOLFIN NUNES DE SOUSA	Rede Estadual	5,25	4,00	7,00	4,00	9,00	3,00	7,00	3,00	5,00	LAGES
ETC RUI BARBOSA	Rede Municipal	4,13	1,00	3,00	3,00	9,00	4,00	6,00	2,00	5,00	MARAVILHA
C CENECISTA ASSIS BRASIL	Rede Privada	3,50	2,00	2,00	3,00	8,00	2,00	3,00	4,00	4,00	CUNHA PORA
C DE APLICAÇÃO DA FURJ	Rede Privada	4,38	3,00	5,00	3,00	8,00	2,00	8,00	3,00	3,00	JOINVILLE
C SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS	Rede Estadual	5,38	5,50	7,00	2,00	8,00	0,00	9,50	3,00	8,00	CANOINHAS
COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA FEALUC	Rede Privada	6,00	6,00	4,00	6,00	8,00	5,00	7,00	5,00	7,00	CONCORDIA
C CENECISTA EURICO GASPAR DUTRA	Rede Privada	6,56	6,00	7,50	5,00	7,50	5,50	7,50	5,50	8,00	SALTO VELOSO
EEB TEREZA CRISTINA	Rede Estadual	4,38	1,67	6,00	2,67	7,33	3,33	5,67	3,33	5,00	LAURENTINO
C ESPÍRITO SANTO	Rede Privada	5,25	4,00	4,00	4,00	7,00	7,00	6,00	3,00	7,00	TIJUCAS
CENTRO DE EDUC OFICINA DOS SONHOS LTDA	Rede Privada	3,75	3,00	3,00	2,00	7,00	2,50	4,50	2,50	5,50	JOINVILLE
CENTRO DE EDUCAÇÃO MONTEIRO LOBATO	Rede Privada	5,75	8,00	3,00	3,00	7,00	2,00	9,00	7,00	7,00	CHAPÉCO
CENTRO EDUC ILDA IGNEZ	Rede Privada	5,31	4,50	7,00	3,50	7,00	2,50	7,50	4,50	6,00	CAMBORIÚ
COOP. EDUC MAGNA NUCLEO II	Rede Privada	5,88	9,00	5,00	1,00	7,00	2,00	10,00	7,00	6,00	SEARA
EEB EMILIANO RAMOS	Rede Estadual	3,50	3,00	3,00	0,00	7,00	1,00	7,00	2,00	5,00	CAPA ALTO
EEB PROF ARY MASCARENHAS PASSOS	Rede Estadual	4,63	0,00	7,00	2,00	7,00	4,00	8,00	4,00	5,00	ITAJAÍ
EEB SERAFIM BERTASO	Rede Estadual	6,38	8,00	7,00	3,00	7,00	5,00	9,00	6,00	6,00	SAO JOSE DO CEDRO
FETEP FUND ENS TECNOL E PESQUISA	Rede Privada	4,63	3,00	7,00	2,00	7,00	0,00	7,00	3,00	8,00	SAO BENTO DO SUL
CE PROFª AURORA SIQUEIRA JABLONSKI	Rede Estadual	5,46	5,33	5,33	3,67	6,67	3,33	8,00	4,00	7,33	RIO NEGRINHO
COL. PROFª ELIZABETH A. R. TOMIO PEART	Rede Privada	5,67	4,67	4,67	6,67	6,67	5,67	6,67	3,33	7,00	BALNEARIO CAMBORIÚ
EEB PROF BALBUINO CARDOSO	Rede Estadual	5,25	5,40	5,40	3,40	6,60	4,40	7,20	3,00	6,60	PORTO UNIAO
C CENECISTA MONS FREDERICO HOBOLD	Rede Privada	3,63	3,00	4,00	0,50	6,50	1,00	6,00	2,50	5,50	SAO JOSE
CENTRO INTEG. DE ITAPIRANGA	Rede Privada	4,56	3,83	5,83	3,17	6,50	2,83	5,50	2,83	6,00	ITAPIRANGA
Total		4,00	3,64	4,16	2,79	4,60	2,72	5,60	3,35	5,11	

Figura 17. Tabela referente desempenho das escolas pelas médias

4. Realizar a contagem das escolas por mesorregião. Na figura abaixo, temos que a contagem de escolas por mesorregião. Notamos que a mesorregião do oeste representa a região com maior número de escolas, 283 escolas, representando 25,75% do total de escolas do estado. Enquanto que a região serrana possui apenas 3 escolas, representando 0,27% do número de escolas do estado.

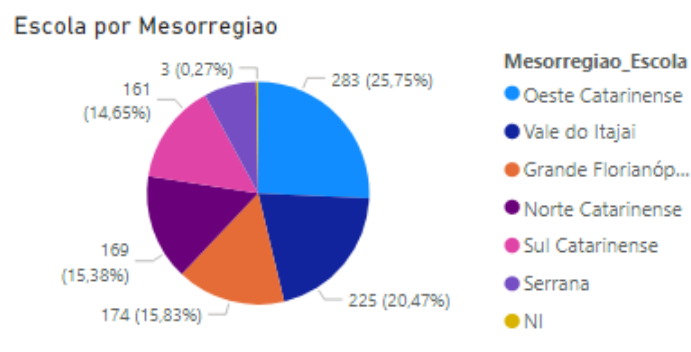


Figura 18. Gráfico referente a porcentagem de escolas por mesorregião

5. Permitir o acompanhamento da evolução anual das redes de ensino. Na figura abaixo, temos um gráfico que demonstra o desempenho anual de cada rede de ensino por ano do vestibular. É possível observar no gráfico a disparidade das notas entre as redes públicas e estaduais quando comparadas com as federais e privadas.

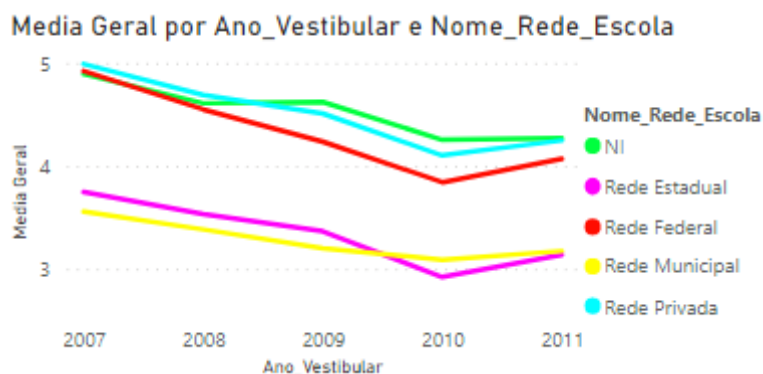


Figura 19. Gráfico referente a análise da evolução do desempenho anual das redes de ensino

6. Permitir a visualização das maiores médias gerais para cada Microrregião e Mesorregião, permitindo assim observar as regiões que mais estão obtendo melhores resultados em Santa Catarina.

Media Geral por Microrregiao_Escola e Mesorregiao_Escola

Mesorregiao_Escola Grande Florianópolis NI Norte Catarinense Oeste Catarinense Serrana Sul Catarinense Vale do Itajaí



Figura 20. Gráfico referente a análise das maiores Médias Gerais por Micro e Mesorregiões

Os gráficos apresentados anteriormente são dinâmicos, podendo ser filtrados através da seleção de diferentes elementos do dashboard e dos gráficos, assim é possível obter uma análise individual ou em subgrupos além de rede de ensino. Assim como podemos, ver na Figura 21, onde foi realizado a filtragem para visualizar apenas as informações referentes a Microrregião de Criciúma.

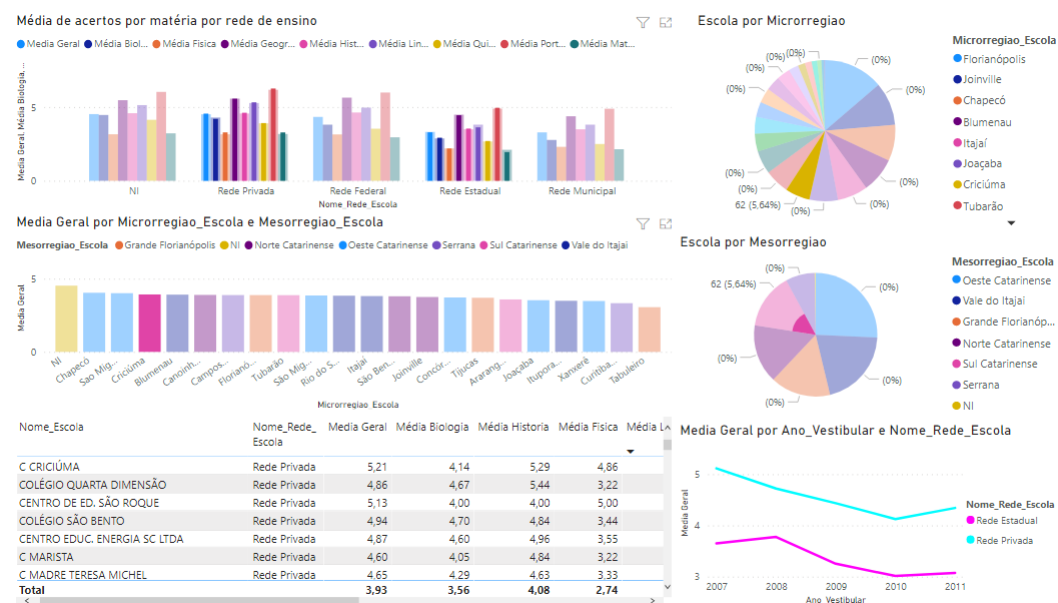


Figura 21. Exemplo de filtragem dinâmica

6. Resultados

A equipe conseguiu finalizar a implementação do Data Mart que foi construído de forma a contemplar os requisitos definidos. Assim, após a construção do front-end com a ferramenta Power BI, obtivemos as respostas para os requisitos de forma visual. Foi possível, dessa forma, observar principalmente a defasagem das escolas estaduais e municipais em comparação com as federais e privadas. A rede privada se destacou em todas as mesor-regiões do estado.

Também é possível inferir, que os pontos de maior dificuldade são as matérias de exatas, que são significativamente menores em todas as redes de ensino. Isso é ainda mais expressivo nas redes municipais e estaduais, apresentando uma diferença de até um ponto nas médias por rede de ensino.

Por fim, observou-se que através dos dados coletados, que as redes municipais e estaduais ficaram abaixo da média geral em todas as matérias. O que representa, de fato, a falta de igualdade entre os candidatos do vestibular.

7. Conclusões e Trabalhos Futuros

O trabalho analisou o modelo sócio acadêmico do vestibular da Coperve de 2008 a 2012 a fim de auxiliar a secretaria do estado de SC na avaliação do desempenho nas disciplinas dos candidatos das escolas públicas e privadas do estado. Um data mart foi criado para auxiliar na tomada de decisão. Os passos para a criação do data mart foram relatados, desde a modelagem dimensional, passando pelo ETL e resultando no front-end. Os resultados das análises obtidos também visam auxiliar o processo de decisão da secretaria do estado. Para trabalhos futuros, poder-se-ia relatar o treinamento fornecido ao usuário final sobre como utilizar o data mart. Além disso, poderia haver a observação contínua do data mart, demonstrando o processo contínuo de manutenção da base de dados. Também seria viável, como trabalho futuro, relatar o possível replanejamento do projeto e como se daria o processo de reestruturação de um data mart que já esteve anteriormente em produção.

8. Referências

- (1) KIMBALL, Ralph. The data warehouse lifecycle toolkit: expert methods for designing, developing, and deploying data warehouses.
- (2) <https://www.guiadacarreira.com.br/educacao/vestibular/vestibular-ufsc>.
- (3) <https://medium.com/hashmapinc/etl-understanding-it-and-effectively-using-it-f827a5b3e54d>.
- (4) <https://www.infoq.com/br/articles/pentaho-pdi/>.
- (5) <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>.