

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DANIELA MENDONÇA CAVALHEIRO

**Visualização de dados quantitativos como
apoio à análise de desempenho de alunos de
graduação da UFRGS**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência
da Computação

Orientador: Profa. Dra. Carla M. Dal Sasso Freitas

Porto Alegre
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof^a. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretora do Instituto de Informática: Prof^a. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do Curso de Ciência de Computação: Prof. Raul Fernando Weber

Bibliotecária-chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, Jorge e Rosane, que me educaram desde muito cedo a correr atrás dos meus objetivos e a saber lidar com as adversidades com independência, dando apoio às minhas decisões.

Agradeço aos meus amigos que fiz durante o período de graduação e por todas as experiências que passamos juntos, o que me abriu os olhos para oportunidades que eu não me imaginava poder aproveitar e que me deu extrema experiência e maturidade, me ajudando a focar mais no que eu almejo e melhorando muito minha desenvoltura.

Agradeço muito aos ótimos professores que cruzaram meu caminho e deram as suas aulas com paixão, mesmo que acabassem cobrando demais, mas que deram suporte aos seus alunos e que expressaram tamanha satisfação com o sucesso e interesse dos mesmos.

Também agradeço a todos os colegas, funcionários e chefes, amigos do CPD, com os quais tenho uma história de 6 anos de trabalho, projetos e descontração e espero continuar essa história por muito mais anos.

Agradeço à PROPLAN e ao NAU/INF na parceria deste projeto, principalmente ao professor Renato Ribas que fez o papel de meu cliente para pedir e avaliar o desenvolvimento das principais demandas e me auxiliou quase como um co-coordenador nos últimos três meses de trabalho.

Por último e mais importante, agradeço à professora Carla Freitas por me acompanhar desde 2016 como orientadora e me oferecer, no início de 2017, trabalhar com este projeto que havia dentro do CPD ao invés de manter o outro projeto feito na Alemanha. Eu gostei muito de trabalhar nessa área e espero continuar nela na carreira acadêmica.

RESUMO

Os dados sobre a vida acadêmica dos alunos vem sendo registrados e mantidos pelas instituições antes mesmo do início dos registros em meio digital. A UFRGS mantém de forma permanente o histórico dos alunos que por ela passam, assim tendo uma rica base de dados sobre o perfil dos alunos e a evolução de currículos de curso durante os anos.

Uma questão importante na gestão dos cursos de graduação e, principalmente, na tomada de decisões para melhoria do desempenho dos alunos nos cursos é a carência de acesso pleno aos dados dos históricos de alunos, tanto pelos Núcleos de Avaliação das Unidades (NAUs) e pelas Comissões de Graduação (COMGRADs), para permitir análises que comprovem hipóteses sobre causas de atrasos e evasão e decidir medidas quanto a ações a serem tomadas para evitar tais casos.

A partir de demandas do NAU do Instituto de Informática e da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN), este projeto foi planejado para o desenvolvimento de um *Painel da Graduação piloto*, com acesso a dados privados de alunos e dos cursos, para dar início a uma ferramenta analítica de uso interno na universidade que traga benefícios aos processos de gestão das atividades de ensino da graduação.

O protótipo foi implementado como uma aplicação web, integrada ao portal do servidor e uma avaliação preliminar indica que atende aos requisitos básicos colocados pelos NAUs e pela PROPLAN.

Palavras-chave: Visualização de informações. dados institucionais. acesso à informação. graduação UFRGS. evasão.

Visualization of quantitative data to support analysis of performance of UFRGS undergraduate students

ABSTRACT

Data regarding students performance have been recorded by academic institutions even before digital recording began. UFRGS maintains permanent records of its students, thus having a rich database with the profile of all students that have enrolled courses at least once. This allows also keeping data about their evolution along the courses over the years. An important issue in the management of undergraduate courses and, especially, in the decision making processes to improve students' performance in the courses is the lack of full access to students' records, both by the institutional evaluation committees (NAUs) and by the courses coordination committees (COMGRADs). This prevents these committees from analyzing performance data that would prove hypotheses about the causes of delays that often occurs on graduation as well as on evasion. Such analyses would help on decisions about measures to be taken to avoid such cases.

Based on demands from both the NAU of the Institute of Informatics and the Pro-Reitoria de Planejamento (PROPLAN, planning department at UFRGS central administration), this project was planned for the development of a pilot *Graduation Panel*, which provides access to students' academic record by means of interactive plots that serve as a simple analytical tool. The tool is intended for internal use only to bring benefits for the management of undergraduate activities.

The prototype was implemented as a web application integrated into the UFRGS systems, and a preliminary assessment indicates that it meets the basic requirements gathered from NAUs and PROPLAN.

Keywords: information visualization, institutional data, undergraduate students' performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1	Arquitetura MVC.....	21
Figura 4.1	Painel da Graduação com o formulário no topo e os dados de uma turma de alunos selecionada.....	23
Figura 4.2	Formulário inicial com a seleção de todas as turmas a partir de um determinado ingresso	24
Figura 4.3	Painel da Graduação com os gráficos relativos a mais de uma turma de alunos	24
Figura 4.4	Painel da Graduação com os gráficos relativos a um único aluno.....	25
Figura 4.5	Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos declarados como sexo masculino da(s) turma(s) selecionada(s)	26
Figura 4.6	Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos declarados como sexo feminino da turma selecionada	26
Figura 4.7	Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos filtrados por Tipo de Ingresso	27
Figura 4.8	Painel da Graduação gráficos exibidos para alunos filtrados por Situação do Aluno.....	27
Figura 4.9	Número de créditos matriculados por semestre para uma ou mais turmas de ingresso	28
Figura 4.10	Número de créditos matriculados por semestre: análise de um aluno selecionado em relação à média da turma de ingresso	29
Figura 4.11	Número de créditos matriculados por semestre: seleção de mulheres da turma de ingresso 2010/1	29
Figura 4.12	Gráfico de aproveitamento de curso relativo a um aluno	30
Figura 4.13	Gráfico de aproveitamento de curso pela turma selecionada mostrando as médias dos indicadores para a turma.....	30
Figura 4.14	Gráfico de registro da evolução da situação dos alunos no curso em relação às várias disciplinas	31
Figura 4.15	Gráfico de registro da evolução da situação de um aluno no curso em relação às várias disciplinas	31
Figura 5.1	Organização da visualização baseada no conceito de Matrícula do Aluno, sem referencial de tempo real.	33
Figura 5.2	Semestres vs Matrícula.....	33
Figura 5.3	Semestres vs Matrícula: Situação de aluno em afastamento	34
Figura 5.4	Distribuição dos alunos por forma de ingresso no curso.....	35
Figura 5.5	Distribuição dos alunos por situação atual	35
Figura 5.6	Gráficos mostrando os alunos ECP ingressantes desde 2008/1.....	36
Figura 5.7	Comportamento dos alunos evadidos da ECP desde 2008/1: a altura das barras indica o número de alunos para os quais existe registro na respectiva matrícula; os demais deixaram o curso definitivamente.	36
Figura 5.8	Gráficos mostrando os alunos CIC ingressantes desde 2008/1.	37
Figura 5.9	Análise alunos CIC de 2008/1 até data atual.....	37
Figura 5.10	Classificação por Sexo.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Dados pessoais dos alunos utilizados para as visualizações, obtidos por consulta ao banco de dados da UFRGS.	16
Tabela 3.2 Contadores	19
Tabela 3.3 Indicadores semestrais	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJAX	Asynchronous JavaScript And XML
CPD	Centro de Processamento de Dados UFRGS
HTML	HyperText Markup Language
JS	JavaScript
JSON	JavaScript Object Notation
MVC	Model-View-Controller
PHP	Hypertext Preprocessor
PROPLAN	Pró-Reitoria de Planejamento e Administração da UFRGS
SQL	Structured Query Language
SVG	Scalable Vector Graphics
NAU	Núcleo de Avaliação da Unidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Motivação.....	10
1.2 Contexto Específico.....	11
1.3 Objetivos	12
1.4 Estrutura do Trabalho.....	12
2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	13
2.1 Requisitos do Núcleo de Avaliação de Unidade - NAU	13
2.2 Requisitos da PROPLAN	14
2.3 Escopo do Trabalho	14
3 DADOS E MÉTODOS	16
3.1 Base de Dados da Graduação	16
3.2 Estruturação dos Dados	18
3.3 Arquitetura da Aplicação e Tecnologias Utilizadas	21
4 PAINEL ANALÍTICO DE DADOS DO CORPO DISCENTE DA GRADUAÇÃO	23
4.1 Visão Geral	23
4.2 Visualizações Obtidas por Filtragem nos Gráficos Tipo <i>Pie Chart</i>	25
4.3 Análise de Desempenho de Alunos por Créditos Matriculados.....	28
4.4 Análise de Desempenho de Alunos Através do Gráfico de Aproveitamento do Curso	29
4.5 Análise de Desempenho de Aluno pelo Gráfico de Registro	31
5 DISCUSSÃO	32
5.1 Visualização dos Dados pelo conceito de <i>Matrícula do Aluno</i>	32
5.2 Classificação de Dados por Tipo de Ingresso.....	34
5.3 Classificação de Dados por Situação do Aluno	35
5.4 Classificação de Dados por Sexo.....	38
6 CONCLUSÃO E POSSÍVEIS EXTENSÕES DE TRABALHO	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A — GLOSSÁRIO	42
A.1 Lista dos métodos de Ingresso na UFRGS.....	42
A.2 Lista das Situações de Aluno durante o Curso.....	43

1 INTRODUÇÃO

O armazenamento de dados sobre a vida acadêmica dos alunos, principalmente disciplinas cursadas e respectivos conceitos, ou interrupções no curso, é fundamental em qualquer instituição de ensino. Em geral, todos os dados de um aluno durante o período de graduação (ou pós-graduação) vem sendo registrados e mantidos pelas instituições mesmo antes do início dos registros em meio digital.

No caso da UFRGS, dados de mais de 3 ou 4 décadas são mantidos em meio digital armazenando de forma permanente e segura o histórico dos alunos que por ela passaram, e estão passando. A análise desse conjunto rico de dados pode proporcionar resultados muito interessantes do ponto de vista do perfil dos alunos, da evolução de currículos e dos alunos ao longo de sua vida acadêmica.

Historicamente, o acompanhamento de alunos de graduação vem sendo feito nas Comissões de Graduação (COMGRADs) e é geralmente restrito às turmas em andamento. Entretanto, mesmo esse trabalho limitado é frequentemente prejudicado por não existirem ferramentas apropriadas para, por exemplo, isolar os registros de um aluno, ou grupo de alunos num semestre, e confrontá-los com os demais, que já passaram pelas mesmas disciplinas. É nesse contexto que surgiu a motivação para o presente trabalho.

1.1 Motivação

Os currículos dos cursos de graduação são planejados de forma que disciplinas são distribuídas ao longo do tempo, com uma certa seriação, permitindo uma estimativa de tempo mínimo e tempo máximo (desejável) de formação, além do gerenciamento de recursos (professores, salas de aula, laboratório).

Um problema que merece ser observado nos cursos de graduação (da UFRGS e, certamente, de outras universidades) é a demora dos alunos para concluir seus cursos e as taxas de evasão. Embora exista a sugestão de disciplinas a serem seguidas a cada semestre, muitos alunos não conseguem acompanhar, seja por estarem trabalhando, por serem reprovados, ou não dar conta da carga horária e outros casos que não é possível diagnosticar com as análises atuais. Como o acompanhamento geral dos alunos se dá pela quantidade de créditos obtidos e pelo tempo no curso, pode ocorrer que o problema de determinado aluno só seja detectado quando ele está para ser jubilado ou já abandonou o curso.

Mais recentemente, uma outra instância foi instituída nas Universidades federais, e absorveu em alguns casos a função de (também) avaliar o ensino: os Núcleos de Avaliação da Unidade (NAU). No caso da Computação, a avaliação do ensino de graduação é uma das preocupações principais do NAU/INF, e entre os diversos aspectos, a evasão de alunos. Com acesso ao histórico dos alunos, o NAU pode analisar mais precisamente os dados e verificar hipóteses sobre o que está levando um aluno a abandonar o curso.

Em paralelo com a necessidade do NAU/INF, é importante para as COMGRADs, a existência de uma ferramenta de acompanhamento do desempenho dos alunos, que proporcione ao mesmo tempo uma visão geral do curso e individual dos alunos, em questões de créditos obtidos, número de reprovações, tempo de curso, conceitos obtidos nas disciplinas, entre outros indicadores.

Finalmente, existe o interesse permanente da Administração Central em melhorar as ferramentas de gestão da Universidade. Em particular, a Pro-Reitoria de Planejamento (PROPLAN) trabalha no projeto de um painel de dados estatísticos das diversas atividades da UFRGS, o que inclui os dados de graduação, pois a formação de alunos é a atividade mais "visível" da UFRGS para a sociedade.

Assim, os benefícios que uma ferramenta de visualização de dados trará aos processos de gestão das atividades de ensino de graduação (e, eventualmente, de pós-graduação) pelas várias instâncias da UFRGS é a principal motivação pessoal e institucional para o desenvolvimento deste trabalho.

1.2 Contexto Específico

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Processamento de Dados (CPD) da UFRGS, de forma que os dados utilizados são providos pelo banco de dados da própria universidade e o trabalho servirá como piloto de um *Painel da Graduação*, acessível pelos órgãos responsáveis por essas informações no portal da UFRGS. Neste momento, o projeto piloto se dá com o curso de Engenharia de Computação, mas, a expectativa é que abranja todos os cursos oferecidos pela universidade.

1.3 Objetivos

O objetivo desse trabalho é apresentar soluções para a visualização de dados referente às "matrículas" dos alunos, apresentando de forma dinâmica os créditos, as disciplinas em que se matricularam, os conceitos obtidos, enfim, toda a evolução dos alunos ao longo de sua vinculação com a Universidade. As visualizações podem ser restringidas para diferentes segmentos: masculino e feminino, alunos segundo suas diferentes formas de ingresso no curso e situação atual (egresso, evadido ou vinculado).

1.4 Estrutura do Trabalho

Este documento está dividido em seis capítulos, sendo este o primeiro. O segundo capítulo traz o levantamento dos requisitos obtido em reuniões com o NAU/INF e com a PROPLAN. O capítulo 3 descreve a base de dados utilizada para as visualizações desenvolvidas, as tecnologias e a arquitetura do sistema. O quarto capítulo descreve o Painel desenvolvido e detalha cada visualização desenvolvida, justificando os tipos de análises e interações escolhidas para cada gráfico. O capítulo 5 apresenta uma análise dos resultados obtidos em relação aos requisitos apresentados no capítulo 2. Finalmete, o último capítulo traz as conclusões desse trabalho, o que pode ser aprimorado no presente protótipo e trabalhos futuros.

2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Para este trabalho foram consideradas as demandas do NAU/INF e da PROPLAN e, com base nessas demandas, foi desenvolvido um painel analítico, como projeto piloto para a implementação do Painel da Graduação, a ser disponibilizado aos órgãos responsáveis pelo acompanhamento e avaliação dessa atividade na UFRGS.

2.1 Requisitos do Núcleo de Avaliação de Unidade - NAU

O NAU do Instituto de Informática foi representado pelo professor Renato Ribas, que apresentou uma demanda bem específica de dados os quais desejaria analisar para avaliar a evasão e o aproveitamento de alunos no curso de Engenharia de Computação. O foco na Engenharia de Computação se deu por se tratar de um curso mais recente e, portanto, com menor volume de dados para um projeto piloto.

A base de dados necessária, portanto, corresponde aos históricos dos alunos que ingressaram no curso em algum semestre, por qualquer modalidade. Os dados a serem analisados inicialmente seriam referente às disciplinas nas quais os alunos se matricularam: créditos matriculados, créditos aprovados, reprovados ou com conceito "FF".

Um aspecto importante da análise planejada pelo NAU é o conceito de "*matrícula do aluno*". Era demanda inicial que os dados fossem organizados e apresentados considerando apenas os semestres em que o aluno fez efetivamente a matrícula. Assim, alunos que fizeram a 3ª matrícula no 4º semestre de curso, iriam ter seus dados quantizados com os que fizeram a 3ª matrícula no 3º semestre ou em outro semestre, quando esta matrícula efetivamente ocorreu.

Um problema desta demanda inicial é que a maioria dos alunos não segue o currículo do curso de acordo com a seriação aconselhada. A adoção desse conceito não gerou o resultado positivo que se gostaria de ver, de forma que esta demanda foi reavaliada, e considerou-se manter o conceito de matrícula presente, mas distribuir os dados no tempo por semestres letivos, de forma a também trazer informações sobre o vínculo real do aluno ao curso.

Outro interesse do NAU é ter uma visão do curso do ponto de vista das disciplinas, com dados que mostrem quantos alunos já passaram por elas, conceitos, quantidade de alunos que cursaram a disciplina mais de uma vez, distribuição dos alunos vinculados ao curso nas disciplinas do currículo corrente, dados sobre professores, avaliações, etc.

Finalmente, as análises que o NAU necessita realizar demandam opções de filtragem, dependendo da situação do aluno. É interessante isolar (mostrar ou esconder) dados considerando alunos *egressos, evadidos e vinculados*.

É importante salientar que, para as análises pretendidas pelo NAU, não são necessários dados pessoais, mas é importante ter um acesso geral às informações pertinentes ao desempenho dos alunos. Todos os dados necessários para a avaliação são referentes ao curso e à amostra específica de alunos de acordo com a seleção feita.

2.2 Requisitos da PROPLAN

A PROPLAN, com o início do desenvolvimento do Portal de Transparência da UFRGS (inicialmente, o "UFRGS em números" e, agora, o "Painel de Dados", recém lançado), tem interesse em um sistema com a mesma concepção, mas com dados para uso interno da universidade, em particular, pelas COMGRADs.

Como uma ferramenta de acesso pelas COMGRADs, a PROPLAN propôs um painel de gráficos que mostre a *vida acadêmica* do aluno, ou seja, sua evolução ao longo do curso, de forma que não só apresente o histórico e conceitos, mas o desempenho do aluno em comparação com sua turma de ingresso e/ou outros grupos selecionados.

Para a PROPLAN é necessário prover esta ferramenta de análise interna como uma inovação no acompanhamento de alunos pelas COMGRADs e na avaliação das disciplinas pelas mesmas. Para isso é importante não só a informação geral sobre um curso e uma turma, como as informações do aluno para uma avaliação individual. Também são requeridas informações sobre as disciplinas de forma a poder avaliar as mesmas não apenas, no decorrer do seu período de execução, mas dependente das turmas de ingresso.

Das reuniões realizadas com o NAU e com a PROPLAN, esta concordou em integrar seus requisitos com os requisitos do NAU/INF e, desta forma, ficou definido a abrangência do presente trabalho.

2.3 Escopo do Trabalho

A partir dos requisitos levantados, tanto do NAU/INF como da PROPLAN, foi definido que este trabalho seria desenvolvido utilizando somente os **dados dos alunos** a título de projeto piloto, para que pudesse ser analisada a funcionalidade do painel gerado.

Assim, partindo do conceito de *Turma de Ingresso*, os alunos são selecionados de acordo com o período que ingressaram no curso e são classificados por gênero, forma de ingresso e situação atual (egresso, evadido e vinculado).

Para os alunos selecionados (segundo a classificação acima) são mostrados gráficos que permitem visualizar a média de créditos matriculados por esses alunos e/ou subgrupos, o número médio de disciplinas em que foram aprovados, o número médio de disciplinas canceladas e o número médio de disciplinas em que os alunos reprovaram ou obtiveram com conceito FF (falta de frequência). Os gráficos mostram também a média da turma de ingresso para todos esses indicadores de modo que podem ser feitas comparações. É mostrada a situação do aluno em cada semestre do curso, como trancamento, abandono, transferência, etc. Essa situação é também utilizada para filtragem dos dados exibidos nos gráficos.

3 DADOS E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho são do próprio banco de dados da UFRGS. Por questões de segurança e sigilo, os nomes das tabelas utilizadas nas consultas e seus respectivos campos como a própria consulta não serão apresentados. As informações aqui listadas servirão para apresentar os dados que a universidade pode prover conforme seus registros.

Para otimizar o acesso ao banco, trazendo todos os dados necessários sobre cada aluno, a consulta realizada já traz, para cada aluno selecionado, uma linha com as informações de cada um dos semestres letivos do curso desde o seu ingresso. Desta forma os dados necessários para os gráficos estão relacionados a cada semestre e são obtidos do banco da UFRGS em uma única consulta. O tratamento e a estruturação desses gráficos são feitos posteriormente na aplicação aqui desenvolvida.

3.1 Base de Dados da Graduação

Para cada aluno de uma *turma de ingresso* são selecionados todos os dados *personais*, determinados na Tabela 3.1 como "*Constante*". Isso se dá pelo fato desses dados serem somente relativos ao aluno, não variando conforme o semestre.

Já para cada semestre, há a seleção de dados de acordo com as disciplinas cursadas, número de créditos, aprovações, reprovações, situação do aluno, etc. Esses dados estão definidos como "*Variável*" na Tabela 3.1 por serem dependentes de cada semestre.

Tabela 3.1: Dados pessoais dos alunos utilizados para as visualizações, obtidos por consulta ao banco de dados da UFRGS.

Dado	Tipo	Descrição
Cartão	Constante	Valor único, identificador do cadastro do aluno na UFRGS
Sexo	Constante	Gênero do aluno.

Continuação da Tabela 3.1		
Dado	Tipo	Descrição
Tipo de Ingresso	Constante	Ingresso por Vestibular (Ampla Concorrência, Autodeclarado Preto, Pardo ou Indígena, Ensino Público, SISU), Transferência (Interna e Externa) e Outros (Aluno Especial, Aluno Convênio, etc).
Situação Atual do Aluno	Constante *(para o ano atual)	O status do aluno dentro do curso: Egresso, Evadido ou Vinculado.
Semestre Vigente	Variável	O semestre referente aos dados apresentados.
Registro de Aluno	Variável	O status do aluno naquele semestre: Vinculado/Afastado
Créditos Matriculados	Variável	Número de créditos em que o aluno se matriculou no Semestre Vigente.
Créditos Aprovados	Variável	Número de créditos das disciplinas aprovadas no Semestre Vigente.
Créditos Cancelados	Variável	Número de créditos das disciplinas canceladas no Semestre Vigente.
Créditos Reprovados	Variável	Número de créditos das disciplinas reprovadas no Semestre Vigente.

Continuação da Tabela 3.1		
Dado	Tipo	Descrição
Créditos FF	Variável	Número de créditos das disciplinas com nota FF no Semestre Vigente.
Disciplinas Matriculados	Variável	Número de disciplinas que o aluno se matriculou no Semestre Vigente.
Disciplinas Aprovadas	Variável	Número de disciplinas aprovadas no Semestre Vigente.
Disciplinas Canceladas	Variável	Número de disciplinas canceladas no Semestre Vigente.
Disciplinas Reprovadas	Variável	Número de disciplinas reprovadas no Semestre Vigente.
Disciplinas FF	Variável	Número de disciplinas com nota FF no Semestre Vigente.
Fim da Tabela 3.1		

3.2 Estruturação dos Dados

Apesar de dados variáveis provenientes da consulta já estarem vindo parcialmente tratados em função da totalização de créditos e disciplinas, eles não são os dados finais a serem utilizados pela interface para a geração dos gráficos. Esta consulta tem como retorno uma linha por semestre e por aluno, e um dos processos a serem feitos é a contagem dos alunos de acordo com os critérios de classificação: sexo, forma de ingresso e situação (egressos, ainda vinculados ou evadidos).

Assim, são criados contadores para os gráficos em forma de *pie chart* para gênero, ingresso e situação (Tabela 3.2).

Tabela 3.2: Contadores

Contador	Descrição
Homens	Número total de homens.
Mulheres	Número total de mulheres.
Vestibular 1	Total de alunos com ingresso por ampla concorrência.
Vestibular 2	Total de alunos com ingresso por ensino público.
Vestibular 3	Total de alunos com ingresso por ensino público autodeclarado PPI.
Vestibular 4	Total de alunos com ingresso por ensino público com renda inferior.
Vestibular 5	Total de alunos com ingresso por ensino público autodeclarado PPI com renda inferior.
Vestibular 6	Total de alunos com ingresso por ensino público autodeclarado PPI com renda inferior deficiente físico.
Vestibular 7	Total de alunos com ingresso por ensino público deficiente físico com renda inferior.
Vestibular 8	Total de alunos com ingresso por ensino público com deficiência.
Vestibular 9	Quantidade total de alunos ingressos por ensino público autodeclarado e deficiente físico.
SISU	Alunos ingressos pelo Sistema de Seleção Unificada (UFRGS, 2018)
Transferência Interna	Total de alunos ingressantes por transferência interna.
Transferência Externa	Total de alunos ingressantes por transferência externa.
Outros	Total de aluno especial, aluno convênio, etc.
Egressos	Total de alunos diplomados
Vinculados	Total de alunos cursando o curso
Evadidos	Total de alunos em situação de abandono, desistência de vaga, etc
Fim da Tabela 3.2	

Para os demais gráficos é necessário preparar os dados, que estão organizados por aluno e por semestre, e calcular os vários indicadores por semestre. No retorno da consulta

ao banco de dados, quando não houver matrícula pelo aluno em um dado semestre, há a informação sobre a causa dessa inexistência de matrícula (trancamento, abandono, etc.).

Desta forma é possível organizar os dados de todos os alunos de acordo com o semestre e computar os indicadores mostrados na Tabela 3.3. Esses indicadores são armazenados num vetor de "semestres".

Tabela 3.3: Indicadores semestrais

Indicador	Descrição
Alunos	Total de alunos <i>matriculados</i> no semestre.
Disciplinas Matriculadas	Total de disciplinas com <i>matrículas</i> no semestre.
Disciplinas Aprovadas	Total de disciplinas com <i>aprovação</i> no semestre.
Disciplinas Canceladas	Total de disciplinas <i>canceladas</i> no semestre.
Disciplinas Reprovadas	Total de disciplinas com <i>reprovação</i> no semestre.
Disciplinas com conceito FF	Total de disciplinas <i>com FF</i> no semestre.
Créditos Matriculados	Total de créditos de disciplinas <i>com matrículas</i> no semestre.
Créditos Aprovadas	Total de créditos de disciplinas <i>com aprovação</i> no semestre.
Créditos Cancelados	Total de créditos de disciplinas <i>canceladas</i> no semestre.
Créditos Reprovados	Total de créditos de disciplinas <i>com reprovação</i> no semestre.
Créditos FF	Total de créditos de disciplinas <i>com FF</i> no semestre.
Situação do Aluno no Semestre	Neste caso para cada situação, descrita no apêndice (as 56), que possa ter ocorrido com pelo menos um aluno, é criado um totalizador para computar quantos alunos estavam naquela situação no semestre.
Fim da Tabela 3.3	

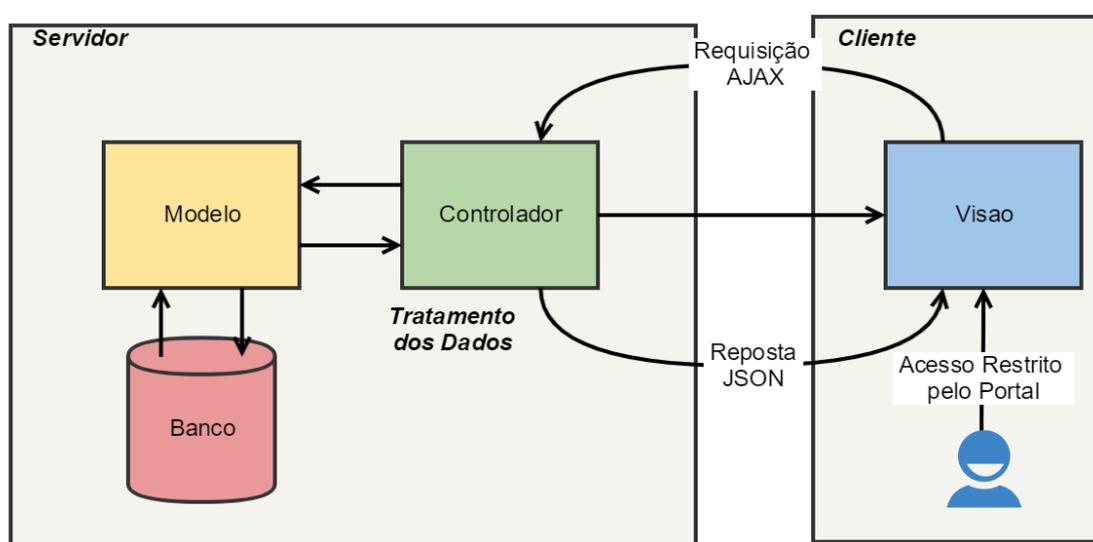
Com os dados de totalização de *disciplinas* e *créditos* é ainda calculada a média, para cada semestre, conforme o número de alunos. Assim, o gráfico correspondente aos conceitos de alunos mostrará sempre a média de aprovação, reprovação, cancelamento e disciplinas com FF a cada semestre.

Quanto ao gráfico de número de créditos por matrícula, ele mostra, além dos créditos de cada aluno, a média de créditos matriculados pela turma no semestre.

3.3 Arquitetura da Aplicação e Tecnologias Utilizadas

Desde 2013, o Centro de Processamento de Dados da UFRGS adotou o padrão de arquitetura Model-View-Controller (MVC), integrando o *framework* Yii à base do setor de desenvolvimento, o que ajuda a manter a coesão para a manutenção de códigos e, ainda, permite integração a sistemas que ainda estão em uso, desenvolvidos em PHP. Dessa forma, a arquitetura do painel segue os padrões do *framework* Yii.

Figura 3.1 – Arquitetura MVC



Como pode ser observado na figura 3.1, Model e Controller são executados no servidor, enquanto a View fica no lado cliente.

A linguagem utilizada no lado servidor é o PHP 5.6.30. O PHP é uma linguagem de script *open source* muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser incluída em páginas HTML (PHP, 2017). É a linguagem adotada pelo CPD para as aplicações web e foi a utilizada neste trabalho.

Para os gráficos foi utilizada a ferramenta *Highcharts*, desenvolvida pela empresa norueguesa HighSoft, a qual é uma biblioteca multiplataforma que gera gráficos no formato Scalable Vector Graphics (SVG). É escrita totalmente em JavaScript (MOZILLA, 2017), a qual foi a linguagem básica utilizada, junto com a biblioteca JQuery (JQUERY, 2017), para a interação com os gráficos. Para a atualização dos dados a cada interação são feitas requisições AJAX para o controlador, o qual devolve respostas em JSON.

Highcharts, apesar de grande documentação e recursos pagos, só pode ser utili-

zado gratuitamente para projetos pessoais e acadêmicos sob licença não comercial *Creative Commons (CC)* (COMMONS, 2017).

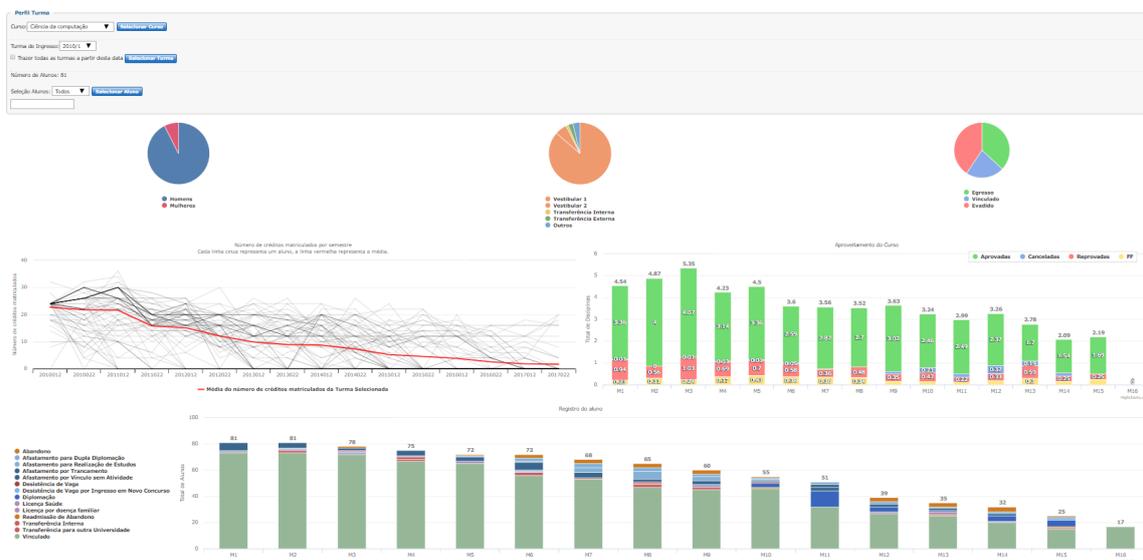
4 PAINEL ANALÍTICO DE DADOS DO CORPO DISCENTE DA GRADUAÇÃO

Neste capítulo, detalharemos o painel desenvolvido. Como o painel é para uso interno, requer autenticação no Portal do Servidor e está liberado para usuários específicos, como muitas das funcionalidades associadas à gestão da universidade. As seções a seguir apresentam os gráficos e as possíveis interações, demonstrando com exemplos as potencialidades da ferramenta.

4.1 Visão Geral

O painel é composto por um pequeno formulário, para a seleção do curso de graduação que será analisado, e um conjunto de gráficos (Fig. 4.1).

Figura 4.1 – Painel da Graduação com o formulário no topo e os dados de uma turma de alunos selecionada



No nosso caso, a escolha disponível no formulário é entre Engenharia da Computação e Ciência da Computação, por se tratar de um projeto piloto (Fig. 4.2). Nesse formulário, também selecionamos a turma de ingresso, identificada pelo semestre, podendo-se selecionar todas as turmas do curso a partir de um determinado semestre.

Essas são as informações básicas para a exibição inicial dos gráficos no painel. São exibidos os seguintes gráficos:

- gráficos tipo pie chart, que mostram a proporção de alunos dependendo do *de gê-*

Figura 4.2 – Formulário inicial com a seleção de todas as turmas a partir de um determinado ingresso

Perfil Turma

Curso: Ciência da computação Selecionar Curso

Turma de Ingresso: 2010/1 Selecionar Turma

Trazer todas as turmas a partir desta data

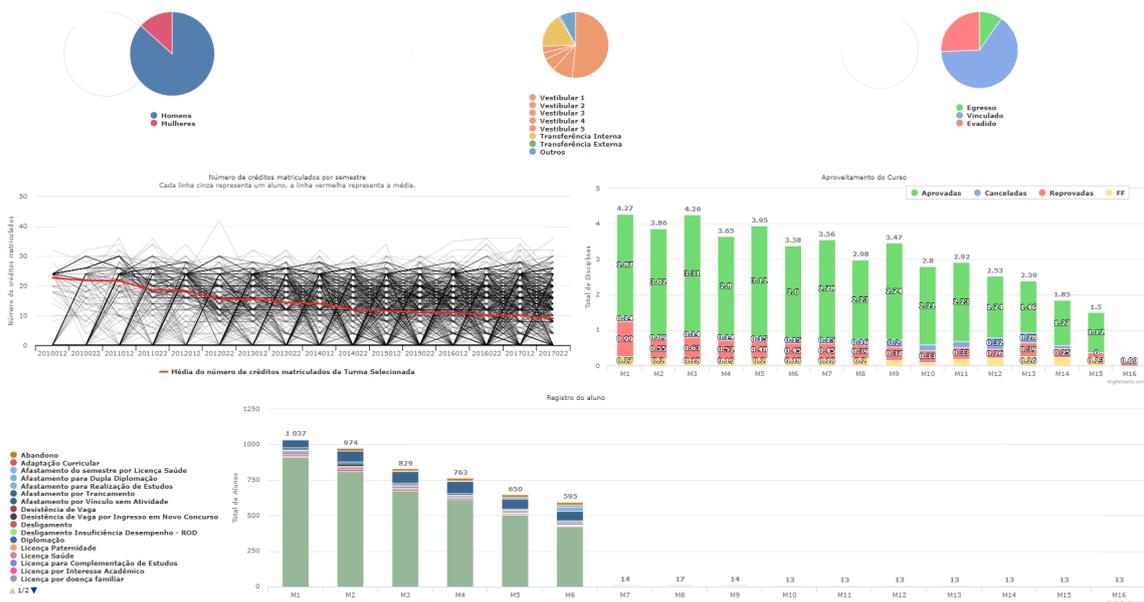
Número de Alunos: 1034

Seleção Alunos: Todos Selecionar Aluno

nero, forma de ingresso e situação atual do aluno;

- um gráfico de linhas que mostra o número de créditos em que cada aluno da(s) turma(s) de ingresso selecionada(s) está matriculado por semestre e a média de créditos matriculados da turma por semestre (em vermelho);
- um gráfico de aproveitamento do curso, mostrando a evolução da(s) turma(s) de ingresso selecionada(s) ao longo do tempo com a relação de disciplinas aprovadas, reprovadas, canceladas e reprovados por ausência e
- um gráfico de registro de aluno(s), com a situação do aluno ao longo do tempo em termos do vínculo na universidade, mostrando trancamentos, afastamentos, transfe-rências, abandono, etc.

Figura 4.3 – Painel da Graduação com os gráficos relativos a mais de uma turma de alunos



Enquanto a figura 4.1 mostra os dados de uma turma, a figura 4.3 mostra os dados de mais de uma turma, no caso de todas as turmas a partir da turma com ingresso em 2010/1, inclusive.

O formulário também permite visualizar os dados de um único aluno (Fig. 4.4), que é selecionado utilizando-se o botão de seleção de alunos.

Figura 4.4 – Painel da Graduação com os gráficos relativos a um único aluno



4.2 Visualizações Obtidas por Filtragem nos Gráficos Tipo *Pie Chart*

A partir da seleção inicial pelo formulário, no caso de uma ou mais turmas, é possível filtrar os dados a partir das opções nos gráfico tipo *pie chart*, combinando a seleção entre eles.

O primeiro *pie chart* permite exibir dados nos demais gráficos para o subconjunto dos alunos dependendo do sexo, conforme os exemplos mostrados nas figuras 4.5 e 4.6.

O segundo *pie chart* permite filtrar pela modalidade de ingresso no vestibular, cujas opções estão definidas na Tabela 3.3, como mostra a figura 4.7. Como as modalidades de ingresso mais visadas são entrada por vestibular e transferências internas e externas, foi criado a categoria *Outros* para agrupar as demais. (YAU, 2011)

E o último *pie chart* filtra com base na situação atual do aluno, seja *Egresso*, *Vinculado* ou *Evadido*, como mostra na figura 4.8.

Figura 4.5 – Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos declarados como sexo masculino da turma(s) selecionada(s)

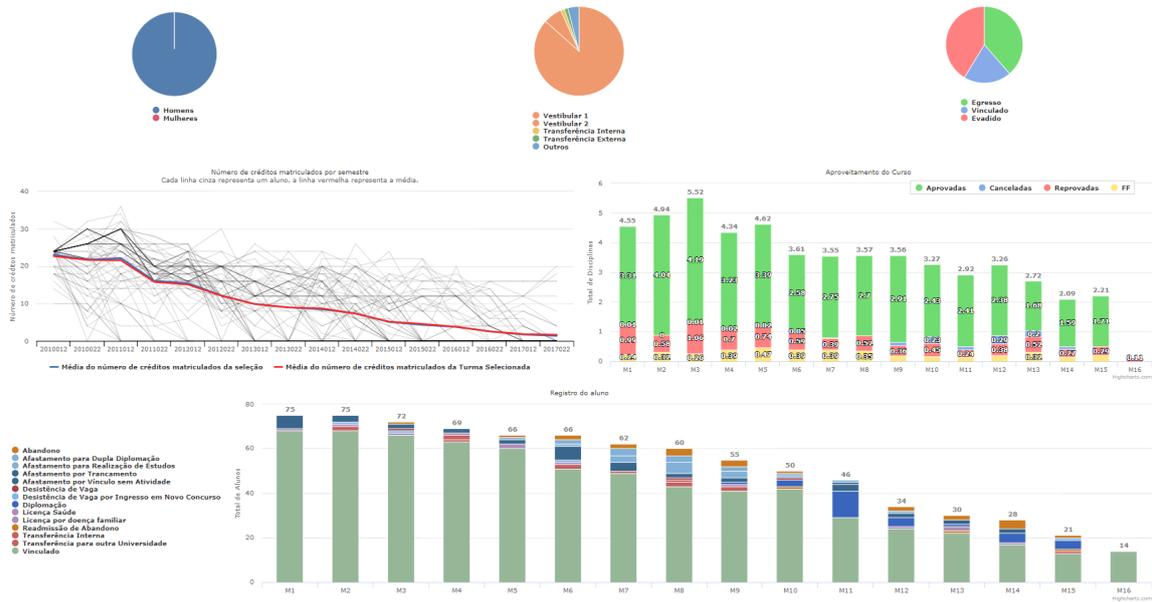
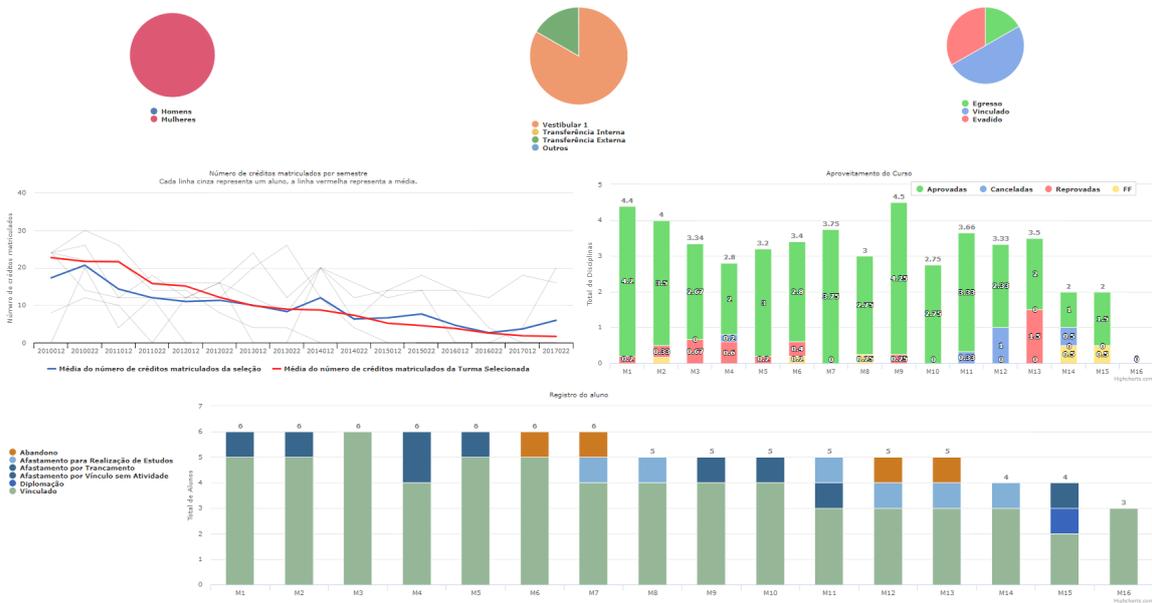


Figura 4.6 – Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos declarados como sexo feminino da turma selecionada



Deve-se notar que no momento em que há uma seleção por um dos *pie charts*, além dos outros gráficos, o conteúdo dos outros *pie charts* também é atualizado de acordo com a seleção. Uma funcionalidade que poderia ser adicionada é a seleção de mais de um setor no *pie chart* quando este tiver mais de dois setores. Como a seleção de um único

Figura 4.7 – Painel da Graduação: gráficos exibidos para alunos filtrados por Tipo de Ingresso

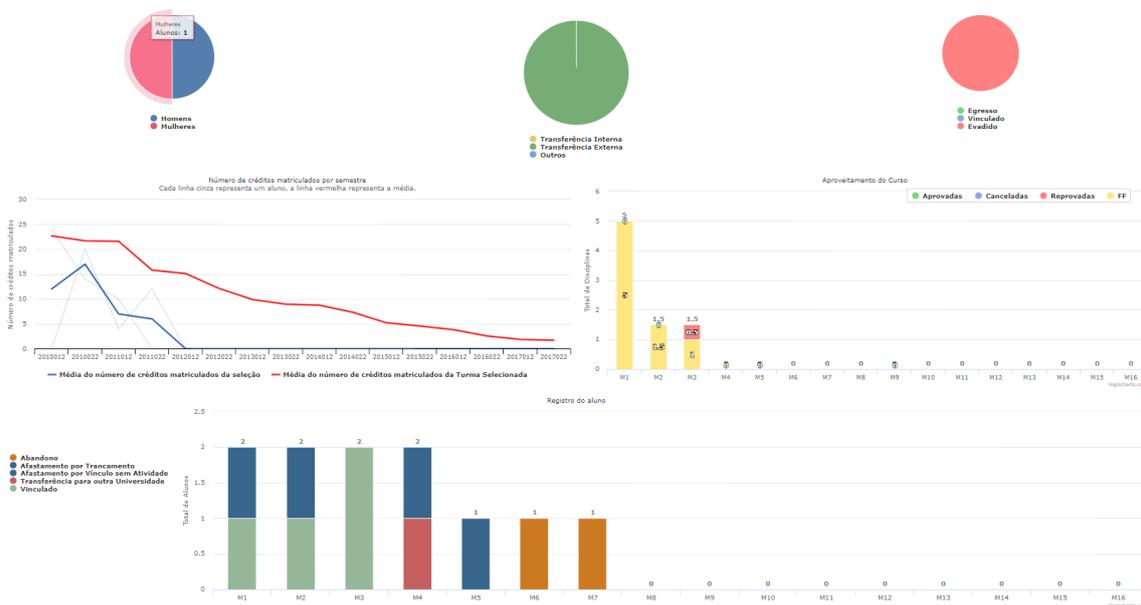


Figura 4.8 – Painel da Graduação gráficos exibidos para alunos filtrados por Situação do Aluno



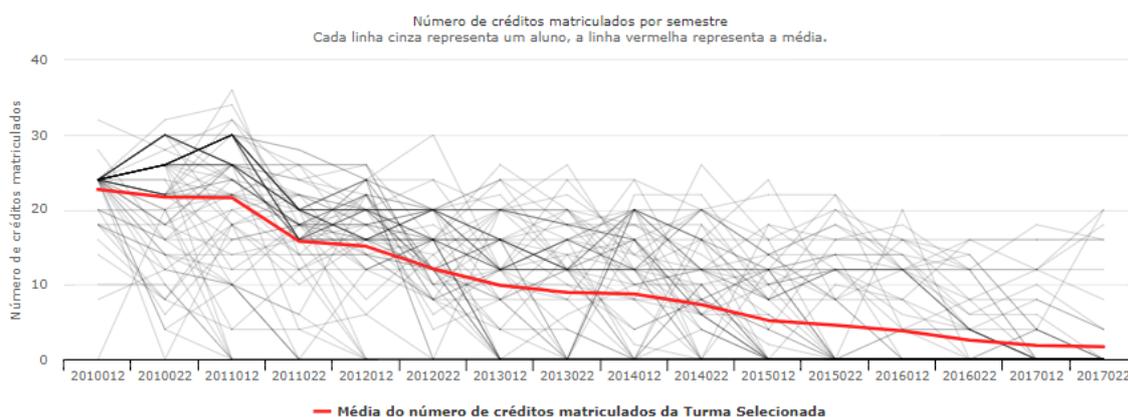
setor é um comportamento padrão da biblioteca *Highcharts*, e o objetivo deste trabalho é mostrar as possibilidades de visualização e interação, a alteração desse comportamento não foi priorizada neste projeto piloto.

4.3 Análise de Desempenho de Alunos por Créditos Matriculados

Os dois gráficos centrais do painel, ou seja, o gráfico de linhas mostrando créditos matriculados, e o de barras intitulado de Aproveitamento do Curso, mostram as informações referentes às matrículas de alunos por semestre e ao desempenho desse alunos, em termos de aproveitamento.

A figura 4.9, com uma linha por aluno, mostra a quantidade de créditos em que cada aluno se matriculou por semestre. A linha vermelha mostra a média de créditos matriculados da(s) turma(s) de ingresso.

Figura 4.9 – Número de créditos matriculados por semestre para uma ou mais turmas de ingresso



Esse gráfico demonstra o comportamento geral dos alunos selecionados quanto ao número de créditos em que eles se matricularam. Essa visualização também poderia ser feita pelo número de disciplinas em que se matricularam, o que seria equivalente.

Ao selecionar somente um aluno, este gráfico mostra a linha do aluno em comparação com a média da turma previamente apresentada, (Fig. 4.10) podendo ser verificado como esse aluno se comportou nas matrículas em relação aos demais, com mais ou menos créditos em relação à média.

A outra visualização para este gráfico está na figura 4.11. Nela foi selecionado um setor de um dos *pie charts*, de forma que além das linhas dos alunos e da média geral da(s) turma(s) de ingresso, é exibida a linha da média de créditos matriculados do subgrupo selecionado no *pie chart*. No caso da figura, foi selecionado o grupo das mulheres do curso com ingresso em 2010/1.

Figura 4.10 – Número de créditos matriculados por semestre: análise de um aluno selecionado em relação à média da turma de ingresso

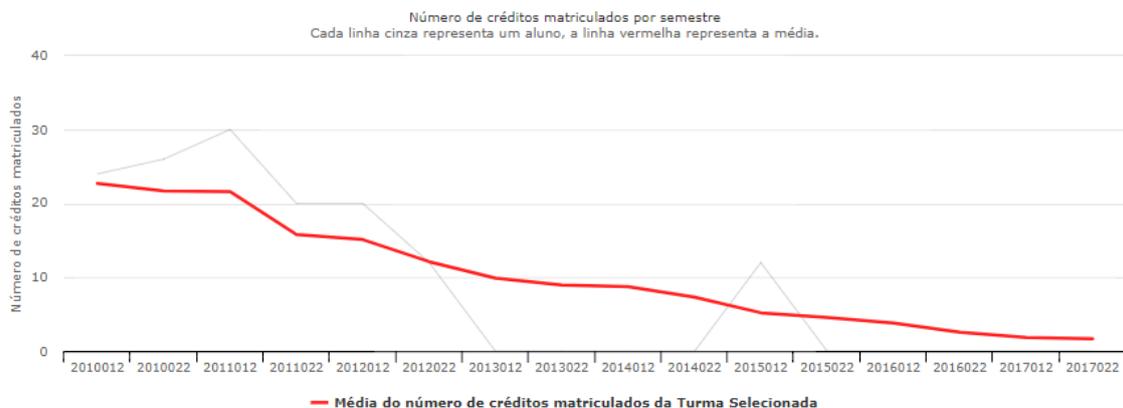
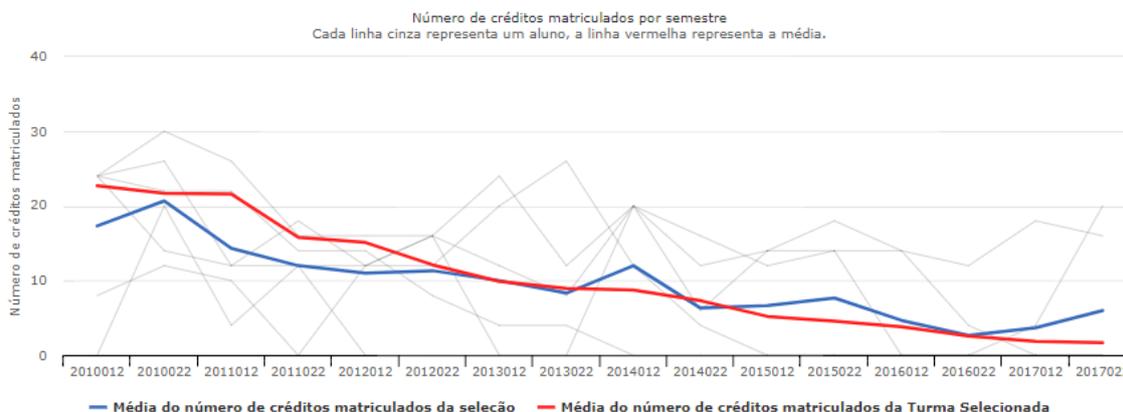


Figura 4.11 – Número de créditos matriculados por semestre: seleção de mulheres da turma de ingresso 2010/1



4.4 Análise de Desempenho de Alunos Através do Gráfico de Aproveitamento do Curso

O gráfico de barras intitulado "Aproveitamento do Curso" mostra o número de disciplinas em que um aluno obteve aprovação, reprovação por insuficiência de desempenho, reprovação por faltas (conceito FF) ou cancelou, em cada semestre (Fig. 4.12). Na exibição de mais de um aluno, ou seja, de toda uma turma de ingresso, mais de uma turma de ingresso ou um grupo selecionado de alunos, é apresentado a média desses indicadores (Fig. 4.13).

A relação entre o gráfico de linhas e o gráfico de barras (aproveitamento) pode

Figura 4.12 – Gráfico de aproveitamento de curso relativo a um aluno

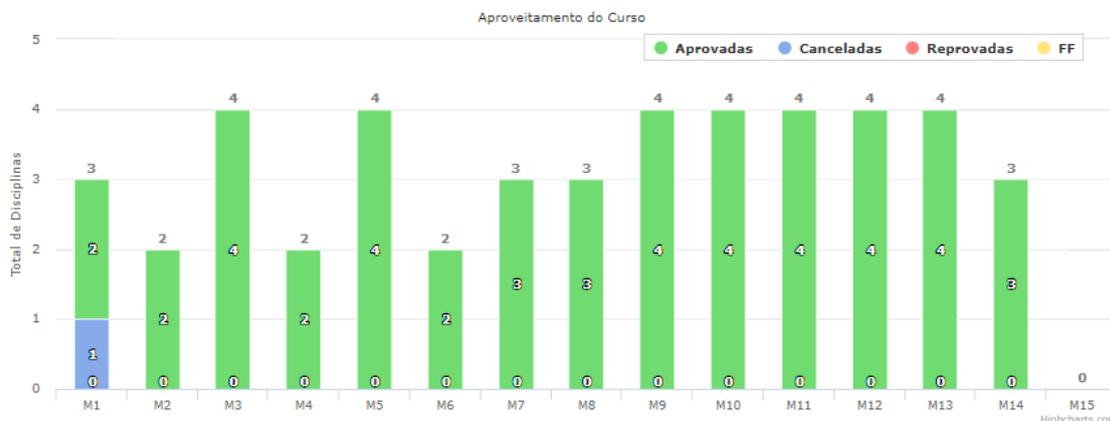
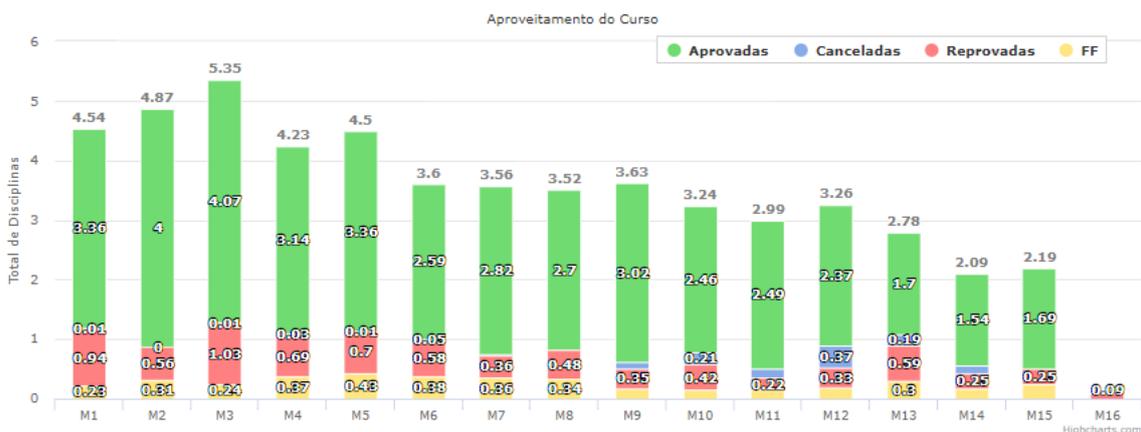


Figura 4.13 – Gráfico de aproveitamento de curso pela turma selecionada mostrando as médias dos indicadores para a turma



ser facilmente observada. Para o caso de mais de um aluno, a linha que representaria o topo das barras do gráfico de aproveitamento se comporta da mesma forma que a linha da média de créditos matriculados na turma. Isso se dá principalmente pela adição das disciplinas canceladas nessa totalização, uma vez que o aluno pode cancelar uma disciplina e, assim, não é atribuído um conceito para a mesma. Desta forma, este gráfico traz, além da possível avaliação quanto ao desempenho em cada disciplina, também os casos de desistência.

Um dos projetos futuros em relação a esse gráfico é poder selecionar uma parte da barra e ter a lista de disciplinas em mais detalhes e outras informações que levem a análise para aspectos do currículo do curso e não somente para o aluno.

4.5 Análise de Desempenho de Aluno pelo Gráfico de Registro

O gráfico mostrando o registro da situação do(s) aluno(s) completa esse projeto piloto (Fig. 4.14). Enquanto os outros gráficos filtram por perfis e mostram dados referentes à matrícula, este gráfico dá a informação de *qual a situação do aluno no semestre?*. Esta é uma informação fundamental para saber o que houve com o aluno quando ele não se matricula, pois pode-se saber se ele vem truncando muito o curso e sua justificativa, se abandonou o curso mas retornou, se foi afastado para realização de estudos, dupla diplomação, etc (Fig. 5.5).

Figura 4.14 – Gráfico de registro da evolução da situação dos alunos no curso em relação às várias disciplinas

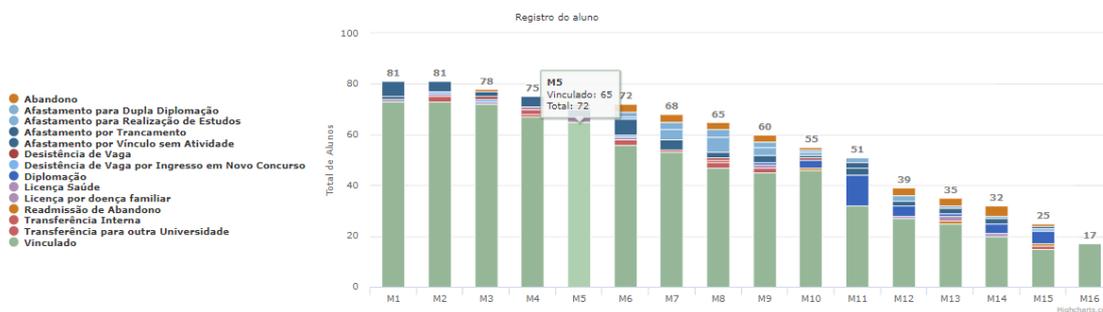
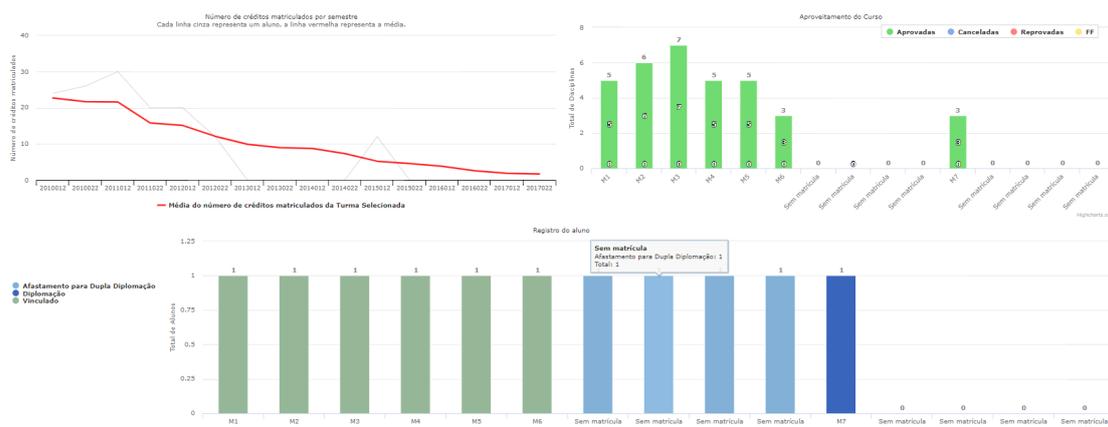


Figura 4.15 – Gráfico de registro da evolução da situação de um aluno no curso em relação às várias disciplinas



5 DISCUSSÃO

Neste capítulo são discutidos os resultados obtidos com o painel piloto, levando em consideração os requisitos levantados em reuniões com a PROPLAN e com o NAU/INF. São também discutidas as principais decisões tomadas ao longo do projeto.

5.1 Visualização dos Dados pelo conceito de *Matrícula do Aluno*

Este foi um conceito muito discutido no início do trabalho porque, em tese, ele mostraria como o aluno evolui no curso em relação ao total de matrículas (semestres) que ele deveria fazer para ser diplomado. A visualização de dados do aluno por matrícula serviria para como análise de como os alunos usam os recursos da universidade (curso, professores, aulas, etc) ao longo do curso, permitindo decisões acerca de uma "intervenção" quanto à evolução de um dado aluno, para que o mesmo não fique anos na Universidade, não aproveitando o que o que lhe é oferecido na totalidade, no tempo certo.

O problema principal desse conceito foi a discrepância entre matrículas de alunos: muitos não seguem a seriação aconselhada, outros trancam o curso, outros matriculam-se em um número pequeno de disciplinas. Com vários alunos, a visualização dos dados de acordo com essa organização trouxe resultados pouco compreensíveis e não trouxe nenhum valor aparente em relação ao que se gostaria de obter.

Por exemplo, a visualização (Fig. 5.1) não ficou de acordo com o esperado, pois eliminar a referência do tempo da matrícula de cada aluno, não ter outra referência à disciplina ou à etapa do curso, não apresentou nada mais do que uma contabilização de disciplinas e/ou créditos.

A solução foi buscar os dados relativos a todas as matrículas dos alunos e classificá-las de acordo com semestre real. Com isso, foi possível acrescentar os dados sobre a *situação do aluno* em cada semestre, algo que não havia sido pensado antes, e que somente com o conceito de matrícula não poderia ser agregado. Assim, mantendo a linha temporal semestral no gráfico de créditos matriculados e utilizando o conceito de matrícula dos alunos aos outros dois (Fig. 5.2), é possível verificar não somente quando o aluno ficou sem se matricular, mas o porquê.

Se o gráfico mostrasse informações somente com o conceito de matrícula, sem a relação com o tempo real, a informação do trancamento e transferência do aluno selecionado (ver Fig. 5.2) não seria exibida e a situação dele não seria avaliada para adequada-

Figura 5.1 – Organização da visualização baseada no conceito de Matrícula do Aluno, sem referencial de tempo real.

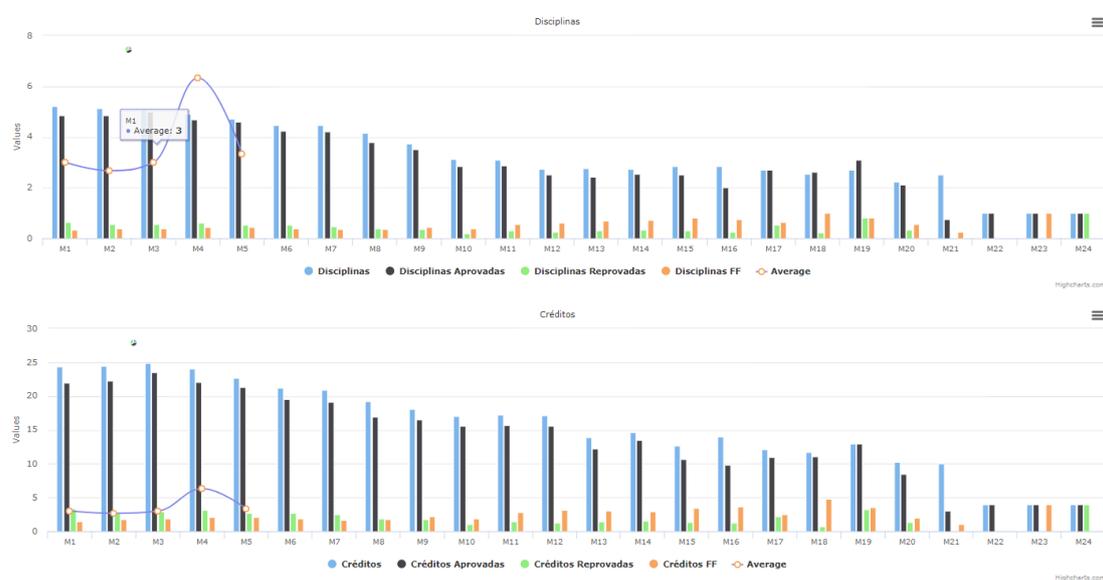
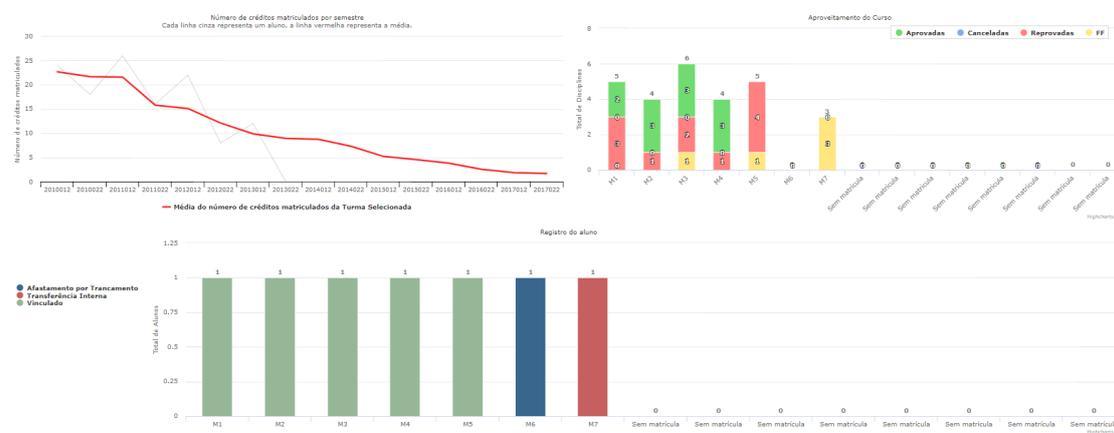


Figura 5.2 – Semestres vs Matrícula



mente.

Outro caso em que uma visualização baseada só no conceito de matrícula poderia gerar problema é o falso "*super aproveitamento do curso*" (Fig. 5.3). Um aluno que se afastasse da UFRGS para realização de *Dupla Diplomação*, por exemplo, teria um número de matrículas 7, pois as demais matrículas seriam fora da UFRGS e não seriam contabilizadas. Do ponto de vista de matrículas, ele teria 3 anos e meio de curso com atividades na UFRGS. E essa informação, iria gerar um equívoco quanto ao tempo de curso, pois não contabilizaria o tempo em que aluno esteve fora, em uma dupla diplomação.

Abrangendo o pior e o melhor caso, pode-se constatar que integrar os dois con-

Figura 5.3 – Semestres vs Matrícula: Situação de aluno em afastamento



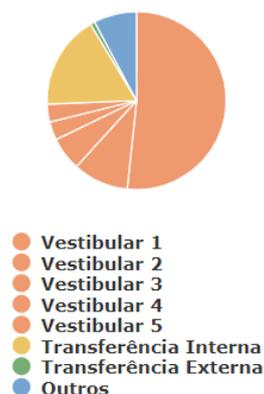
ceitos de *Semestre e Matrícula* foi a melhor solução para trazer mais informações sobre o aproveitamento do curso pelo aluno e ter mais informação para avaliação. Assim, inclusive, pode se obter quantas matrículas foram necessárias para o aluno estar formado, como foi requisitado pelo NAU/INF e pela PROPLAN.

5.2 Classificação de Dados por Tipo de Ingresso

Esta é uma classificação importante para o NAU/INF no sentido de avaliar se há correlação entre o desempenho dos alunos e a forma de ingresso. Apesar das questões políticas envolvidas nas diferentes modalidades de ingresso, é necessário avaliar o desempenho dos alunos para que possam ser tomadas medidas que realmente auxiliem a evolução do aluno no curso com o aproveitamento esperado. Uma das possibilidades não apresentada, mas que está pronta para ser adicionada ao projeto é, além das opções existentes, a entrada de alunos pelo SISU.

O fato de podermos filtrar os alunos de acordo com a forma de ingresso e, com isso, observar o desempenho desses alunos em comparação com os demais, facilitará a comprovação de políticas de reserva de vagas bem sucedidas ou aspectos a melhorar tanto no sistema de distribuição de vagas da universidade como em ações de inclusão.

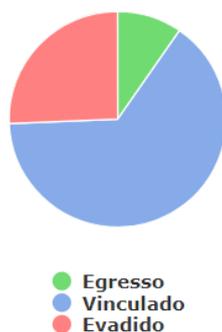
Figura 5.4 – Distribuição dos alunos por forma de ingresso no curso



5.3 Classificação de Dados por Situação do Aluno

Uma das motivações principais do trabalho foi a construção de uma ferramenta de análise de dados para obter respostas acerca das causas prováveis da evasão de alunos. Assim, a seleção de alunos por sua situação é a mais importante para auxiliar a esclarecer isso. Podendo selecionar entre esses três perfis, e analisar nos demais gráficos, os casos dentro deles, maiores são as possibilidades de descobrir o que leva os alunos a evadirem, ou seja, quais foram as circunstâncias que os alunos enfrentaram em sua vida acadêmica que os levaram a abandonar o curso ou pedir transferência.

Figura 5.5 – Distribuição dos alunos por situação atual



Tomando os dados de todas as turmas de ingresso do curso de Engenharia da Computação desde 2008/1 até o momento, consta que dos 757 alunos que entraram no curso, 221 evadiram, uma taxa de 29% (Fig. 5.6. Selecionando apenas os alunos evadidos, no gráfico de situação do aluno, podemos observar na figura 5.7 a evolução da situação

desses alunos ao longo do curso. Em relação ao método de ingresso, evadiram 32% dos alunos ingressos por ampla concorrência, 37% dos alunos por cotas públicas, 51% dos alunos por cotas raciais, 20% dos alunos com renda inferior (autodeclarados ou não), 15% dos alunos vindos de transferência interna e 18% dos alunos ingressantes por outras modalidades.

Figura 5.6 – Gráficos mostrando os alunos ECP ingressantes desde 2008/1.

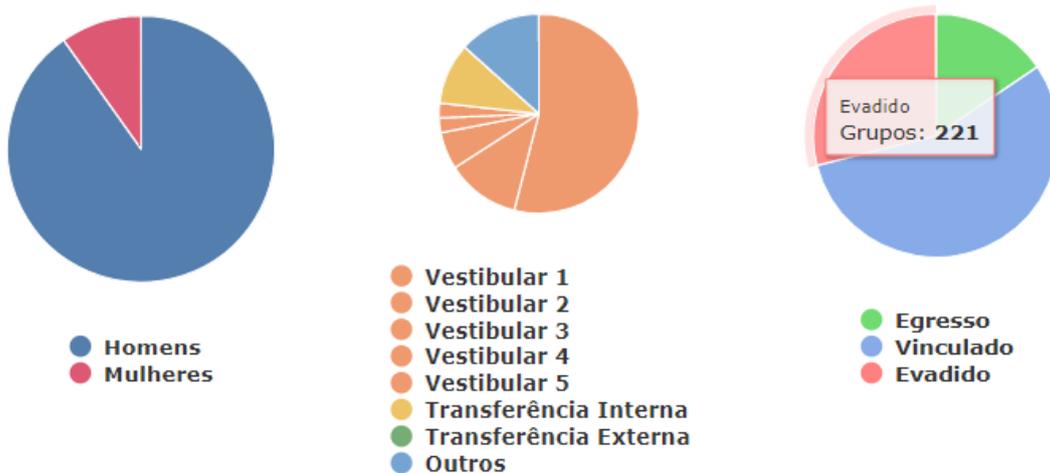
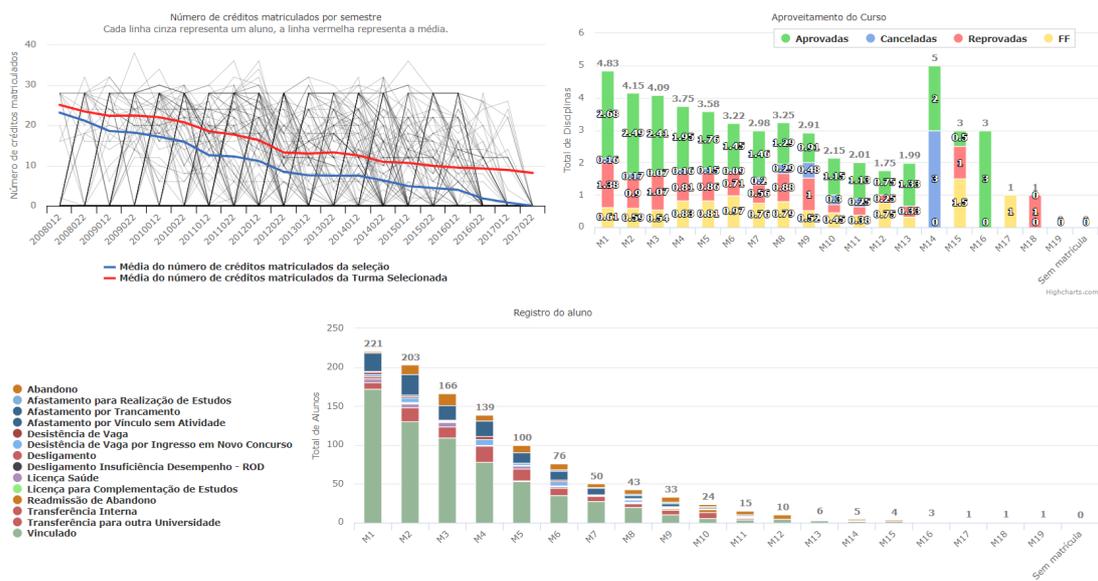


Figura 5.7 – Comportamento dos alunos evadidos da ECP desde 2008/1: a altura das barras indica o número de alunos para os quais existe registro na respectiva matrícula; os demais deixaram o curso definitivamente.



Já no curso da Ciência da Computação (Fig. 5.8), 27% dos alunos ingressos desde

2008/1 evadiram o curso (342 alunos de um total de 1251), sendo 27% dos que ingressaram por ampla concorrência, 31% dos que ingressaram por cotas públicas, 35% dos que ingressaram por cotas raciais, 22% dos ingressos por renda inferior (autodeclarados ou não), 24% dos ingressos por transferência interna, 100% dos ingressos por transferência externa e 27% dos alunos ingressos por outras modalidades. A figura 5.9 mostra a variação na situação desses alunos ao longo do tempo.

Figura 5.8 – Gráficos mostrando os alunos CIC ingressantes desde 2008/1.

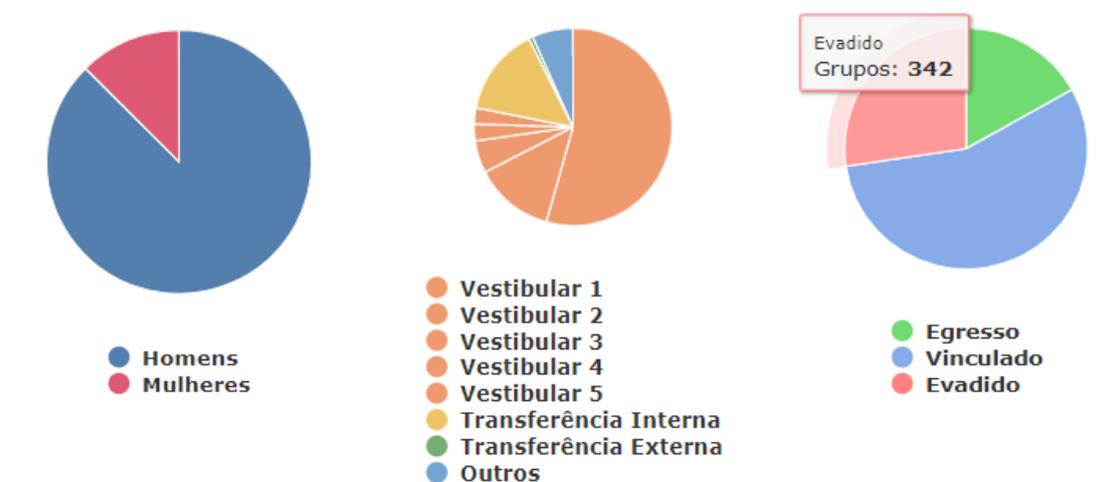
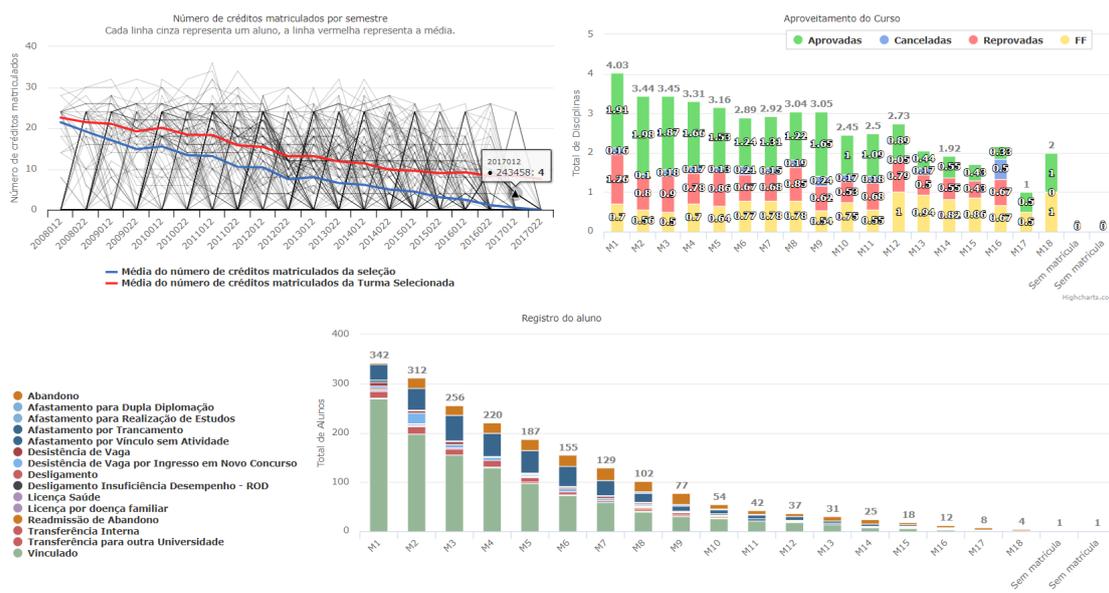


Figura 5.9 – Análise alunos CIC de 2008/1 até data atual



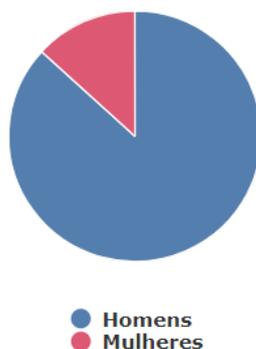
Feita essas seleções pode se observar, comparando os dois cursos, que os alunos da ECP tendem a abandonar o curso ainda nos semestres iniciais, e uma boa parcela

faz transferência interna (os registros indicam que a maioria se transferiu para o curso de CIC). Já no curso de CIC, os alunos parecem começar a abandonar desde o segundo semestre, mas há um comportamento de trancar o curso até chegar ao abandono, e poucos se transferem para outros cursos.

5.4 Classificação de Dados por Sexo

A classificação por sexo é essencial por causa da grande discrepância entre mulheres e homens nos cursos de Computação, aliás nas Exatas em geral.

Figura 5.10 – Classificação por Sexo



Fazendo a consulta a partir do painel piloto para todas as turmas desde 2010/1, no curso de Ciência da Computação, tem-se que no total foram 137 mulheres, das quais 9 se formaram até a presente data, 35 evadiram e as restantes estão vinculadas. Há a discrepância em relação à quantidade de alunos, onde dos 900 homens que passaram pelo curso, dos quais 92 se formaram e 231 evadiram e o restante mantém algum vínculo.

Proporcionalmente, as taxas de evasão e egresso dentro dos dois sexos são semelhantes, sendo a taxa de evasão de 25% para ambos e de diplomação 10% para os homens e 6% para as mulheres, dentro de cada grupo.

As taxas para a Engenharia da computação se comportam semelhantemente, com 24% de evasão das mulheres e 26% de evasão dos homens no curso, e egressos de 3% e 8% para mulheres e homens, respectivamente.

Isso mostra que embora a quantidade de alunas nos cursos sejam de 13% e 10%, em relação à completude do curso, os alunos se comportam de maneira semelhante, porcentualmente, de forma que não há uma característica do sexo no desempenho

dos mesmos, e deve-se procurar nos perfis de evasão padrões em relação ao semestre e na seriação, para encontrar respostas.

A constatação da baixa procura do curso por mulheres é um caso a ser estudado, principalmente devido às questões sociais envolvidas e que estão em discussão em toda a sociedade. Deve-se avaliar porque os cursos de computação não são tão atrativos para mulheres e ajudar a reverter o quadro dentro da própria profissão.

6 CONCLUSÃO E POSSÍVEIS EXTENSÕES DE TRABALHO

No presente trabalho foi desenvolvido um projeto piloto para o Painel de Graduação da UFRGS, que permitirá um acompanhamento e, sobretudo, análise da evolução dos alunos de graduação ao longo de seus cursos. O projeto piloto envolvendo os cursos de Engenharia de Computação e Ciência da Computação, apesar de atender as demandas básicas da PROPLAN e do NAU/INF, abre portas para muitas possibilidades de análise, de tratamento dos dados e visualizações para serem úteis à gestão da universidade.

Este projeto abrangeu uma pequena parcela do grande conjunto de dados que pode ser analisados dentro da universidade e espera-se que contribua para o desenvolvimento de muitos outros. Muito pode ser feito com os dados disponíveis para auxiliar a instituição a melhorar o desenvolvimento de seus cursos e acompanhamento de alunos.

Uma extensão que certamente será realizada é o desenvolvimento de um painel de análise sobre as disciplinas do curso, relacionando com o painel atual para cruzamento de dados.

Fazer seleções nos gráficos de situação por semestre é uma solução para analisar um determinado grupo, especificando a situação no tempo e podendo visualizar casos específicos. Ter a possibilidade de selecionar o período ou turmas específicas, ou um aluno específico, permite que visualização seja utilizada na análise de padrões.

Por fim, é importante salientar que o projeto piloto é apenas o início de um conjunto de ferramentas de auxílio à gestão na universidade. Há vários aspectos a melhorar, porque foram realizadas apenas avaliações preliminares, durante o desenvolvimento com o NAU/INF. O próprio *design* do painel necessita de uma avaliação mais detalhada. Este é o primeiro passo, no futuro próximo.

REFERÊNCIAS

COMMONS, C. **Attribution-NonCommercial licence**. 2017. <<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>>. [Online: Acessado 16 de Dezembro de 2017].

JQUERY. **What is jQuery?** 2017. <<https://jquery.com/>>. [Online: Acessado 27 de Dezembro de 2017].

MOZILLA. **JavaScript**. 2017. <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>>. [Online: Acessado 27 de Dezembro de 2017].

PHP. **O que é o PHP?** 2017. <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. [Online: Acessado 27 de Dezembro de 2017].

UFRGS. **Sisu na UFRGS**. 2018. <<http://www.ufrgs.br/sisu>>. [Online: Acessado 03 de Janeiro de 2018].

YAU, N. **Visualize This: the FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc, 2011. ISBN 978-0-470-94488-2.

APÊNDICE A — GLOSSÁRIO

Neste glossário estão descritos todas as possibilidades dentre os métodos de ingresso na universidade como também todas as situações possíveis que um aluno pode ter durante o curso.

A.1 Lista dos métodos de Ingresso na UFRGS

Abaixo estão listados as formas de ingresso adotadas pelo sistema e especificando as que foram agrupadas como *Outros*.

- **Vestibular:** Ingresso através da prova aplicada no vestibular da UFRGS ou pelo SISU.
 - **Vestibular 1:** Ampla Concorrência, alunos ingressantes por acesso universal na faculdade
 - **Vestibular 2:** Ensino Público Renda Superior, renda igual ou superior a 1,5 salários mínimos
 - **Vestibular 3:** Ensino Público Renda Superior Autodeclarado PPI, renda igual ou superior a 1,5 salários mínimos
 - **Vestibular 4:** Ensino Público Renda Inferior, renda igual ou inferior a 1,5 salários mínimos
 - **Vestibular 5:** Ensino Público Renda Inferior Autodeclarado PPI, renda igual ou inferior a 1,5 salários mínimos e alunos ingressantes por cotas raciais
 - **Vestibular 6:** Ensino Público Renda Inferior Autodeclarado PPI Deficiente Físico, renda igual ou inferior a 1,5 salários mínimos e alunos ingressantes por cotas raciais e deficiente físico (a ser adotado a partir de 2018)
 - **Vestibular 7:** Ensino Público Renda Inferior Deficiente Físico, renda igual ou inferior a 1,5 salários mínimos e deficiente físico (a ser adotado a partir de 2018)
 - **Vestibular 8:** Ensino Público Renda Superior Deficiente, renda igual ou superior a 1,5 salários mínimos e deficiente físico (a ser adotado a partir de 2018)
 - **Vestibular 9:** Ensino Público Renda Superior Autodeclarado PPI, renda igual ou superior a 1,5 salários mínimos e deficiente físico (a ser adotado a partir de

2018)

- **SISU:** Ingresso pelo Sistema de Seleção Unificada, adotado desde 2015
- Transferências
 - **Transferência Interna:** alunos vindos de outro curso dentro da UFRGS
 - **Transferência Externa:** alunos ingressantes por extra vestibular
- **Outros**
 - Transferência Voluntária
 - Aluno Convênio
 - Ingresso de Diplomado
 - Ingresso Cortesia
 - Transferência Voluntária - Aluno Convênio
 - Transferência Interna - Aluno Convênio
 - Dupla Diplomação
 - Ingresso Anistia
 - Aluno Indígena
 - Transferência Interna - Aluno Indígena
 - Transferência Interna - EAD
 - Transferência Externa - EAD
 - Ingresso de Diplomado - Aluno convênio
 - Permanência - Aluno convênio

A.2 Lista das Situações de Aluno durante o Curso

Abaixo estão listados os tipos de situação quanto ao vínculo do aluno.

- Diplomação
- Transferência para outra Universidade
- Abandono
- Desligamento Disciplinar
- Desligamento
- Desistência de Vaga

- Transferência Interna
- Readmissão de Abandono
- Afastamento para Complementação de Estudos
- Afastamento para Realização de Estudos
- Licença Saúde
- Afastamento por Suspensão Disciplinar
- Afastamento por Trancamento
- Troca de Habilitação/Ênfase
- Adaptação Curricular
- Jubilamento
- Recusa
- Permanência
- Falecimento
- Afastamento por Trancamento ex-officio
- Afastamento por Vínculo sem Atividade
- Desligamento Não Identificado
- Adaptação Curricular (Sistema DISCENTE)
- Readmissão Não Identificada
- Readmissão Técnica
- Readmissão
- Desistência de Vaga no Semestre do Ingresso
- Afastamento para Dupla Diplomação
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - ANDIFES
- Readmissão de Jubilamento
- Readmissão de Recusa
- Readmissão por Mandado Judicial
- Desistência de Vaga por Ingresso Vestibular
- Readmissão por Mandado Administrativo
- Licença Gestante
- Transferência Interna EAD
- Transferência Externa EAD

- Licença para Complementação de Estudos
- Licença por falecimento de familiar
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - SANTADER/LUSO BRASILEIRO
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - SANTADER/IES
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - AUGM/ESCALA
- Licença por Casamento
- Licença Atividade Militar/Civil
- Licença por doença familiar
- Licença por Interesse Acadêmico
- Afastamento por Interesse Acadêmico
- Afastamento do semestre por Licença Saúde
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - SANTANDER/UAM
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - SANTANDER/ANDIFES
- Afastamento para Mobilidade Acadêmica - MARCA - MERCOSUL
- Afastamento para realização de estudo parcial
- Licença Paternidade
- Concomitantemente ocupa duas vagas em Inst.Públicas(Lei.12089/2009)
- Desligamento Insuficiência Desempenho - ROD
- Licença por Força Maior/Calamidade