

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E**  
**AMBIENTAL**

**ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE ENTRE AS**  
**TIPOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**  
**DO ALUNO DE ENGENHARIA CIVIL DA**  
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PELO**  
**MÉTODO DE FELDER-SILVERMAN**

**ANDRÉ PIRES FERNANDES**  
**GABRIEL AUGUSTO FERREIRA RIBEIRO**

**ORIENTADOR: PASTOR WILLY GONZALES TACO**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM ENGENHARIA**  
**CIVIL**

**BRASÍLIA / DF: JULHO / 2014**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL**

**ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE ENTRE AS  
TIPOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM  
DO ALUNO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
PELO MÉTODO FELDER-SILVERMAN**

**ANDRÉ PIRES FERNANDES  
GABRIEL AUGUSTO FERRERA RIBEIRO**

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE  
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM  
ENGENHARIA CIVIL.**

**APROVADA POR:**

---

**PASTOR WILLY GONZALES TACO, Dr (ENC)  
(ORIENTADOR)**

---

**JOSÉ MATSUO SHIMOISHI, Dr (ENC)  
(EXAMINADOR)**

---

**FABIANA SERRA DE ARRUDA, Dr (ENC)  
(EXAMINADORA)**

**DATA: BRASÍLIA/DF, 08 de JULHO de 2014.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

FERNANDES, ANDRÉ PIRES

RIBEIRO, GABRIEL AUGUSTO FERREIRA

Análise de compatibilidade entre as tipologias de ensino e aprendizagem do aluno de Engenharia Civil da Universidade de Brasília pelo método de Felder-Silverman [Distrito Federal] 2014.

xii, 58 p., 297 mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2014)

Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Felder-Silverman

2. Engenharia Civil

3. Aprendizagem

4. Tipologias de Ensino

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERNANDES, A.P. e RIBEIRO, G.A.F. (2014). Análise de compatibilidade entre as tipologias de ensino e aprendizagem do aluno de Engenharia Civil da Universidade de Brasília pelo método de Felder-Silverman. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: André Pires Fernandes e Gabriel Augusto Ferreira Ribeiro

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Análise de compatibilidade entre as tipologias de ensino e aprendizagem do aluno de Engenharia Civil da Universidade de Brasília pelo método de Felder-Silverman.

GRAU / ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2014

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

André Pires Fernandes  
andrepf90@gmail.com  
Brasília/DF – Brasil

---

Gabriel Augusto Ferreira Ribeiro  
gaaufferi@gmail.com  
Brasília/DF - Brasil

## RESUMO

Todo aprendizado é produto de diversos fatores direta e indiretamente relacionados com o conteúdo e o indivíduo. Mensurar o fenômeno da aquisição de conhecimento a fim de torná-lo mais eficiente é tarefa complexa se levados em conta todas as variáveis envolvidas. Entretanto, isoladas as variáveis que possam ser quantificadas, é possível através de análises de dados estatísticos, traçar padrões e perfis que tornem viável o estudo da aprendizagem.

O objetivo deste projeto é levantar dados sobre três principais áreas significativas e mensuráveis (perfil do aluno, perfil do professor, compatibilidade entre ensino e aprendizagem) para então avaliar um panorama racional e direto que possa levar a conclusões empíricas. Para tal, será usado o método de tipologias de ensino de Felder-Silverman, que consiste na análise de binários com os quais será possível determinar qual tipo de perfil de aprendizado cada aluno apresenta bem como qual tipo de perfil de ensino cada professor se utiliza. Cruzando tais dados com os resultados dos alunos, verificar-se-á a compatibilidade entre ambos e as implicações geradas por suas discrepâncias, bem como as vantagens observadas quando houver harmonia.

Devido ao fato de os autores deste projeto cursarem Engenharia Civil na Universidade de Brasília, a aplicação do trabalho será restringida a esse campo amostral, onde há maior interesse de resultados e a análise pode ser imersiva e mais precisa. Serão levantados dados estatísticos provindos da Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, bem como de questionários aplicados em alunos e professores; visando uma análise concreta e precisa. Ao final, concluir-se-á sobre as consequências da compatibilidade de tipologias de ensino e aprendizado sobre a aquisição de conhecimento dos alunos, bem como sua formação profissional.

## **ABSTRACT**

Every learning process is a product of many factors which are directly and indirectly related with the content and the individual. To measure the phenomenon of knowledge acquisition in order to make it more efficient is a complex task if taken in consideration all variables involved in the process. However, isolating the variables that can be quantified and analyzing statistical data, it is possible to define patterns and profiles that can sponsor the study of learning itself.

The goal of this project is to process data on three main areas which can be measured (student's profile, teacher's profile, compatibility between teaching and learning styles) so that it may become possible to evaluate a direct and rational panorama that may lead to empirical conclusions on the subject. To achieve that, the Felder-Silverman method of leaning typologies will be applied. The method consists in analyzing binaries with will make it possible to determine not only each student's learning profile, but also each teacher's teaching profile. Crossing these data with students' progress throughout the course, the compatibility between both will be made possible of quantification. Furthermore, the consequences generated from their discrepancies as well as the profits from a harmony between them will be naturally observed.

Due to the fact that the authors of this research are both Civil Engineering students from University of Brasilia, the application of this work will be restricted to people that share that same reality. In that way, there is more interest for investment in the research and the analysis becomes immersive and more precise. For the development of this paper, it will be used data from the University of Brasilia, the Faculty of Technology, the Department of Civil and Environmental Engineering, as well as surveys applied on students and teachers to ultimately achieve a concrete and precise analysis. Finally, the conclusion of this research will bring results on the consequences of the compatibility between learning and teaching typologies on the student's knowledge acquisition and their future professional curriculum.

# SUMÁRIO

<b>Capítulo</b>	<b>Página</b>
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO	1
1.2 PROBLEMA E HIPÓTESE	3
1.2.1 PROBLEMA	3
1.2.2 HIPÓTESE	3
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 JUSTIFICATIVA	4
1.5 METODOLOGIA	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 TEORIAS DE APRENDIZAGEM	7
2.2 TÉCNICAS DE ENSINO	11
3 FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL	13
3.1 FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL	13
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO ENC-UNB	15
4 METODOLOGIA	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO	19
4.2 CARACTERIZAÇÃO DS TIPOLOGIAS DE ENSINO	19
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	20
5 RESULTADOS	21
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS	21
5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS DISCIPLINAS E PROFESSORES	26
6 ANÁLISE DE RESULTADOS	38
6.1 ANÁLISE DO PERFIL GERAL DE TIPOLOGIAS DOS ALUNOS	38
6.2 ANÁLISE DO I.R. FRENTE À INCOMPAT. DE TIPOLOGIAS	38
6.3 ANÁLISE ENTRE O IRA E A TIPOLOGIA DE APRENDIZADO	41
6.4 ANÁLISE ENTRE O ÍNDICE DE REPROVAÇÃO E O FLUXO	41
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
A1 QUESTIONÁRIO ILS	46
A2 TABELAS DE CÁLCULO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM	52
A3 QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO	54
A4 DADOS DO DEPARTAMENTO ENC-UNB	56
A5 PLANO PEDAGÓGICO ENC-UNB	66
A6 DIRETRIZES CURRICULARES DO ENGENHEIRO – MEC	97
A7 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ENGENHARIA CIVIL	103
A8 QUESTIONÁRIO MODELO DE DIMENSÕES DE ENSINO	104
A9 GRÁFICOS DE MENÇÕES 2008.1 A 2013.2	105

## LISTA DE QUADROS

2.1 Binário de classificação Sensorial/Intuitivo de Felder-Silverman	9
2.2 Binário de classificação Visual/Auditivo de Felder-Silverman	9
2.3 Binário de classificação Indutivo/Dedutivo de Felder-Silverman	10
2.4 Binário de classificação Ativo/Reflexivo de Felder-Silverman	10
2.5 Binário de classificação Sequencial/Global de Felder-Silverman	10

## **LISTA DE TABELAS**

2.1 Dimensões de Estilos de Ensino e Aprendizagem	12
5.1 Tipologias de alunos e seus respectivos IRAs	25
5.2 Classificação das disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Civil segundo as tipologias percebidas pelos alunos	26
5.3 Taxa média percentual de reprovação	28
6.1 Comparação entre as tipologias e as taxas de reprovação	39
6.2 Comparação entre os índices de reprovação e o fluxograma	42



## LISTA DE GRÁFICOS

3.1 Alunos registrados na ENC	15
3.2 Alunos registrados na FT	15
3.3 Percentual de alunos formados por ano (ENC e FT)	16
3.4 Abandono e jubramento por SR (sem rendimento) (ENC e FT)	16
3.5 Área de atuação dos professores do Departamento de ENC	17
3.6 Tempo de dedicação dos professores ao Departamento de ENC	18
5.1 Meios de transporte utilizados no trajeto para a UnB	21
5.2 Renda familiar	22
5.3 Tempo médio de trajeto até a UnB	22
5.4 Rede de ensino anterior	23
5.5 Distribuição de alunos quanto a dimensão ativo/reflexivo	23
5.6 Distribuição de alunos quanto a dimensão intuitivo/sensorial	24
5.7 Distribuição de alunos quanto a dimensão visual/verbal	24
5.8 Distribuição de alunos quanto a dimensão sequencial/global	25
5.9 Menções de Cálculo 2	30
5.10 Menções de Geotecnia 2	31
5.11 Menções de Regrec 1	32
5.12 Menções de Hidrologia	33
5.13 Menções de Hidráulica teoria	34
5.14 Menções de Isostática	35
5.15 Menções de Teoria das Estruturas	36
5.16 Índices de reprovação por módulo de formação ponderado 2008-2013	37
5.17 Índices de reprovação por área de formação ponderado 2008-2013	37

# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 - APRESENTAÇÃO

O Engenheiro Civil é um profissional de formação generalista, que atua na concepção, planejamento, projeto, construção, operação e manutenção de edificações e de infraestruturas. É um profissional habilitado para trabalhar em empresas de construção civil e em obras de infraestrutura de barragens, de transporte e de saneamento; em obras ambientais e hidráulicas; em serviço público e privado, em instituições de ensino e de pesquisa; em serviços autônomos (MEC, 2002).

Dentro desta gama de conhecimentos a serem adquiridos para a formação profissional do futuro engenheiro, surgem fatores indiretos a serem analisados. O conteúdo em si já está solidamente estabelecido, entretanto, os alunos são bastante diferentes entre si, assim como os professores. Estas individualidades geram discrepâncias entre a forma como cada aluno é capaz de aprender melhor e como cada professor ensina sua disciplina e se utiliza do material didático auxiliar disponível. Estes fatores são determinantes para o sucesso ou dificuldade dos estudantes ao longo do curso, de acordo com seu perfil, o perfil do professor, o tipo da disciplina, as técnicas de ensino utilizadas e o material disponível para auxiliar na aprendizagem.

O aprendizado do aluno é o tema primário desta pesquisa, permeando os demais. Este é um produto que depende de fatores diversos e de difícil interpretação direta e intuitiva. Para tal análise, é necessário discutir e avaliar premissas que são influenciadas por parcelas variadas como: o perfil do aluno assim como seu histórico, o perfil dos professores, o conteúdo em si, a metodologia utilizada para a transmissão do conhecimento, as ferramentas disponíveis para a prática e sedimentação da teoria, a capacidade de aplicação do conteúdo, a motivação do graduando, além de outros fatores, que, interligados, são responsáveis pela complexa análise do acompanhamento de um aluno universitário de engenharia civil. Esta análise não é unicamente direta, isto é, possui suas considerações abstratas e imprevisíveis provenientes de fatores que não podem ser medidos. Alguns desses fatores podem ser melhor compreendidos se analisado o ambiente universitário, que possibilita ao estudante vislumbrar a vastidão de conteúdos, disciplinas e departamentos existentes, isto é, áreas do conhecimento sólidas e que jamais serão totalmente compreendidas por ele. O processo de aprendizagem torna-se então muito mais complexo, abstrato e orgânico e cabe ao estudante universitário se adaptar a essa nova realidade, absorvendo todo o conhecimento que lhe é ministrado e que

será posteriormente cobrado. De acordo com os objetivos desta pesquisa, tais fatores subjetivos não serão aprofundados, o foco estará associado a dados que possam traçar os perfis de aprendizagem dos alunos, para que assim seja possível compreender e quantificar as discrepâncias de estilos de aprendizagem/ensino e o quão relevantes estas são para o aprendizado do aluno do curso de Engenharia Civil da UnB.

Serão levantados dados que possibilitem analisar a individualidade do aluno, assim como as dos professores. Uma vez que cada aluno apresenta uma afinidade diferente para a aquisição do conhecimento, cada professor apresenta seu tema de maneira única e muito distinta da dos demais. Cria-se então uma relação dinâmica entre ensino e aprendizagem que envolve fatores de entrada e de saída. Tais fatores podem ser medidos para que se possa então traçar padrões que indiquem tendências para facilidade ou dificuldade dos alunos perante a cada matéria lecionada e cada professor. A análise das técnicas de ensino torna-se também fator determinante para esta pesquisa, assim como os perfis de alunos e professores. A partir dela é possível determinar a efetividade do ensino entre alunos e professores. Em uma primeira etapa deve-se analisar o conhecimento delimitado pelo fluxograma como obrigatório para a formação do engenheiro, em seguida, é preciso determinar o perfil de aprendizagem do aluno, para então definir as técnicas de ensino do departamento, assim como de cada professor. Estes três levantamentos em conjunto podem ser finalmente analisados para que se chegue a uma conclusão quanto à compatibilidade de ensino/aprendizagem e sua influência sobre o índice de evasão do curso.

Por mais longa ou curta que seja a permanência do aluno no curso, há sempre apenas um de dois desfechos: formatura ou desistência. O que se espera do estudante que inicia o curso de Engenharia Civil é que o mesmo se forme, este seria o cenário mais positivo em todos os ângulos. Entretanto, verifica-se que muitas vezes um aluno que ingressa na universidade não a deixa com seu diploma em mãos. No caso da Engenharia Civil essa realidade não é diferente, há um índice de evasão, isto é, estudantes que não completam o curso. Cada aluno que faz parte desse índice teve um motivo para a desistência do curso, seja ele: porque não era sua vocação afinal; porque o curso se mostrou muito difícil; porque foi jubilado; porque não conseguiu se adaptar à vida universitária; porque não se adaptou à universidade; porque o curso se mostrou diferente daquilo que esperava; entre outros. Esses motivos devem ser analisados de forma concluir se, de fato, o índice de evasão do curso é resultado de uma possível discrepância entre ensino/aprendizado. Se tal premissa se tornar verdadeira, após estudados os levantamentos, será possível sugerir ações visando evitar os

motivos pelos quais os alunos desistem do curso, fazendo com que assim haja maior índice de formatura.

Considerando-se os fatores supracitados é possível traçar padrões e perfis de alunos de Engenharia Civil da UnB, assim como dos professores. A partir disso, determinar-se-á dentre os fatores mais influentes, aqueles mais significantes para a aprendizagem do estudante. Em seguida, após a determinação e quantificação desses parâmetros, será possível entender as causas dos casos mais recorrentes de desistência, assim como sugerir mudanças que a evitem. Finalmente, será possível tornar mais eficiente a relação de ensino entre professor e aluno na busca pela aquisição de conhecimento e formação profissional.

## 1.2 – PROBLEMA E HIPÓTESE

### 1.2.1 - PROBLEMA

Como as tipologias de ensino e aprendizado podem contribuir na aquisição de conhecimento e formação do estudante de Engenharia Civil da UnB?

### 1.2.2 - HIPÓTESE

A não compatibilização entre as metodologias de ensino e aprendizado, é um dos principais influenciadores na grande taxa de evasão e não rendimento do curso.

## 1.3 - OBJETIVOS

### 1.3.1 - OBJETIVO GERAL

- Identificar os tipos de aprendizagem dos alunos de Engenharia Civil da Universidade de Brasília, utilizando a classificação de Felder-Silverman.

### 1.3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil de aprendizagem dos alunos.
- Identificar as técnicas de ensino dos professores.
- Avaliar compatibilidade das técnicas ensino e aprendizado mediante perfil de alunos e professores

#### 1.4 - JUSTIFICATIVA

Para a análise deste projeto devem-se definir os objetos de estudo a fim de, a partir dos resultados provenientes, poder traçar hipóteses que possam ser avaliadas qualitativa e quantitativamente. Visto que muitos dos fatores envolvidos na aquisição de conhecimento são subjetivos, o foco será mantido, como supracitado nos objetivos, nesses três pontos: perfil dos alunos, perfil dos professores e compatibilidade de técnicas de ensino/aprendizagem. Para atingir tal objetivo deve-se avaliar dados estatísticos da UnB para que se tenha um levantamento geral assim como um embasamento para uma análise quantitativa direta.

Dentre os métodos apresentados, o escolhido foi o modelo de Felder-Silverman, devido a sua maior categorização tornando assim a análise qualitativa mais clara e precisa. O método ainda possui a facilidade de classificar os alunos através do questionário ILS (*Index Learning Styles*), além disto, seu tipo de classificação por categorias já deixa mais evidente os tipos de ferramentas e abordagens mais efetivas para cada estudante. Não será possível neste momento, analisar a dimensão dedutivo/indutivo, então os estudos se concentrarão nas outras dimensões de aprendizagem. Vale ressaltar também que para outros propósitos, outros modelos podem se adequar melhor às análises desejadas, sendo a escolha deste (Felder-Silverman) a mais adequada para este estudo.

O objeto de pesquisa foi também limitado aos alunos de Engenharia Civil da Universidade de Brasília. Essa escolha foi feita devido ao fato de que nós, autores desse projeto, fazemos parte desse universo amostral. Daí surge o interesse inicial e motivação deste trabalho, além disso, torna-se mais direta e precisa a análise, uma vez que o contato é direto com os alunos em questão, sem contudo perder a objetividade deste estudo. Todos estes são fatores que tornam este estudo o produto de uma experiência imersiva e com fins de aplicação prática.

#### 1.5 - METODOLOGIA

Etapa 1: Revisão bibliográfica.

A revisão bibliográfica consiste de levantamento de informação e dados relacionados com o estudo. Primeiramente será feita uma caracterização do departamento de Engenharia Civil, onde será observada a grade curricular, o projeto político pedagógico do departamento

de engenharia civil, os métodos e técnicas de aprendizagem tais como os propostos por Jung, Felder-Silverman e Kolb, assim como um levantamento estatístico sobre a evasão na Universidade de Brasília e mais especificamente no curso de Engenharia Civil, serão também inseridos alguns dados sobre o quadro geral do Brasil neste mesmo aspecto para uma comparação com os dados obtidos sobre o Departamento de Engenharia Civil.

#### Etapa 2: Método para identificar os tipos de aprendizagem

i) Caracterização dos alunos do curso de engenharia civil sob os seguintes aspectos:

- Quantidade;
- Caracterização socioeconômica;
- Tipo de ingresso na universidade;
- Procedência do aluno, isto é, se veio da rede pública de ensino ou privada;
- Acadêmica, sob o aspecto da tipologia de aprendizado e desempenho.

ii) Caracterização dos professores do departamento de engenharia civil sob os seguintes aspectos:

- Áreas de atuação;
- Formação;
- Mestrado e Doutorado;
- Tempo de atuação na UnB.

iii) Elaboração do instrumento de coleta de dados do tipo de aprendizagem do aluno

- Adaptado do instrumento que está sendo desenvolvido por Barbara A. Soloman e Richard M. Felder na North Carolina State University.

- a)** Questionário socioeconômico.
- b)** Tipologia de aprendizado com base em perguntas e respostas
- c)** Classificação das tipologias através das escalas de estilo de aprendizagem.

Etapa 3: Identificação das técnicas de ensino dos professores do Departamento de Engenharia Civil.

**i)** Para esta etapa foi reunido um grupo de 12 alunos formandos onde avaliou-se a percepção dos alunos quanto as matérias do ponto de vista das dimensões de Felder-Silverman para avaliar a compatibilidade dos alunos e professores.

Etapa 4: Análise de resultados

- i)** Relação entre tipologia de aprendizado e IRA (índice de rendimento acadêmico)
- ii)** Relações entre as tipologias de aprendizados, as técnicas de ensino, o desempenho do aluno por disciplina e área de conhecimento.  
(tipologia x ensino x desempenho x área x disciplina)
- iii)** A relevância dos fatores externos ao curso em comparação com os internos.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 - TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Há varias teorias sobre a construção do conhecimento e aprendizagem; sobre como as pessoas podem apresentar diferentes formas de receber, interpretar e processar a informação recebida.

Uma das teorias mais conhecidas é a de Carl Jung sobre tipos psicológicos, publicada em 1921, na qual ele subdivide e classifica oito tipos bem definidos de perfis psicológicos.

Primeiramente há dois grandes grupos que seriam os Extrovertidos e os Introvertidos. Os extrovertidos se adaptam melhor ao ambiente, um indivíduo mais voltado ao mundo externo. O introvertido é mais introspectivo, prefere ficar sozinho refletindo, se sente melhor em grupos menores do que em grupos grandes e está voltado ao seu mundo interno. Cada uma destas duas macro-categorias apresenta quatro perfis correspondentes, que seriam: Pensadores; Empáticos; Sensoriais e Intuitivos. Desta forma, Jung criou 8 grupos:

- 1- Tipo Extrovertido Pensador (Extraverted Thinking Type)
- 2- Tipo Extrovertido Empático (Extraverted Feeling Type)
- 3- Tipo Extrovertido Sensorial (Extraverted Sensation Type)
- 4- Tipo Extrovertido Intuitivo (Extraverted Intuition Type)
- 5- Tipo Introvertido Pensador (Introverted Thinking Type)
- 6- Tipo Introvertido Empático (Introverted Feeling Type)
- 7- Tipo Introvertido Sensorial (Introverted Sensation Type)
- 8- Tipo Introvertido Intuitivo (Introverted Intuition Type)

A descrição mais detalhada de cada grupo pode ser vista na obra “Psychological Types” de Jung, para fins deste estudo, tal aprofundamento será omitido. Serão utilizadas teorias mais modernas neste trabalho que se basearam na de Jung, desta forma, sua sub-caracterização será vista mais a fundo.

Outro pesquisador na área do ensino foi Kolb, que por sua vez criou quatro classificações de tipos de alunos, contrastantes entre si duas a duas: concreto ou abstrato; ativo ou reflexivo. Combinando-se duas a duas, temos então a categorização estabelecida em seu trabalho. As categorias são:



- i) Tipo 1 (concreto reflexivo) – este tipo está sempre preocupado com o “por quê” das coisas, e reage bem a explicações que demonstram como determinado conhecimento tem aplicação prática em sua vida profissional.
- ii) Tipo 2 (abstrato reflexivo)- este tipo se preocupa com o entendimento lógico e sistemático. Por ser do tipo reflexivo, este pode necessitar de algum tempo para fazê-lo se beneficiando assim quando há tempo disponível na aula para reflexões.
- iii) Tipo 3 (abstrato ativo)- Gostam de aprender através de atividades bem definidas em ambientes onde seja seguro o erro, pois estes aprendem muito pelo método de tentativa e erro.
- iv) Tipo 4 (concreto ativo)- projetam situações onde possam aplicar o conhecimento para resolver situações reais.

Kolb menciona ainda como seria a atitude ideal do professor em relação a cada aluno, para o tipo 1 o ideal seria professores motivadores, para o tipo 2 professores do tipo mais especialistas, para o tipo 3 um professor tipo treinador e para o tipo 4 o ideal seria o professor não aplicar muitas interferências e os alunos descobrirem o máximo de coisas possíveis.

Isto já traz um conceito muito importante que seria a compatibilização do tipo de ensino com o tipo de aprendizado dos alunos, porém como é de se esperar que em uma turma não haja apenas um tipo de aluno, surgiram conceitos como o de ensino ao redor do ciclo que tem por objetivo atingir o máximo possível cada tipo de aluno, este conceito será mostrado mais a fundo adiante.

O próximo modelo apresentado é o Modelo de Estilos de Aprendizado de Felder-Silverman, análogo aos modelos de Jung e Kolb ele subdivide os estudantes em 32 tipos a partir dos seguintes binários de dimensões de aprendizado:

- Como percebe a informação: Sensorial ou Intuitiva
- Como prefere receber a informação: Visual ou auditiva
- Como organiza a informação, ou seja, constrói o conhecimento: de forma Indutiva ou Dedutiva.
- Como Processa a informação: de forma Ativa ou Reflexiva.
- Como compreende a informação: de forma Global ou de forma Sequencial.

Este modelo tem por vantagem uma maior categorização dos tipos de alunos, sendo assim possível uma caracterização mais clara dos estudantes, vale lembrar que para qualquer um dos modelos apresentados a classificação não é absoluta, isto é, os modelos mostram uma tendência ou preferência dos estudantes, o que quer dizer que não é absoluto, os estudantes

podem se comportar de diferentes formas em ocasiões diferentes, o modelo retrata apenas a sua preferência na maioria dos casos.

As principais características de cada binário do modelo de Felder-Silverman serão apresentadas nas tabelas a seguir.

Quadro 2.1 Binário de classificação Sensorial/Intuitivo de Felder-Silverman

<b>Sensorial</b>	<b>Intuitivo</b>
Percebe o mundo através de observação de coleta de dados através dos sentidos. Preferem aprender fatos, e utilizar métodos bem estabelecidos quando for resolver problemas, não gostam que seja cobrado algo que não tenham visto explicitamente.	Tem uma percepção indireta ou inconsciente do ambiente, através de especulações e palpites. Aborrecem-se com a repetição gostam de ser testados com coisas novas, tendem a ser mais inovadores no trabalho, não gostam de materiais tipo receita.

“Como palavras são símbolos traduzi-las naquilo que representam é um ato natural para os intuitivos e uma luta para os sensoriais.”(Learning and Teaching Styles in Engineering Education - Richard M. Felder, Linda K. Silverman).

Quadro 2.2 Binário de classificação Visual/Auditivo de Felder-Silverman

<b>Visuais</b>	<b>Auditivos</b>
Aprendem melhor com o que visualizam como figuras, gráficos ou mesmo vídeos, se a informação for passada de forma verbal provavelmente será perdida.	Aprendem muito ao ouvir algo e ainda mais se ouvem e falam, aprendem bastante com discussões e preferem explicações verbais.

Há ainda o tipo cinestésico que será omitido devido a sua baixa relevância neste estudo em particular.

Quadro 2.3 Binário de classificação Indutivo/Dedutivo de Felder-Silverman

<b>Indutivo</b>	<b>Dedutivo</b>
O pensamento indutivo parte do particular para explicar o todo.	O pensamento dedutivo parte do todo para explicar o particular.

No trabalho de Felder-Silverman é apontado que esta é uma das principais incompatibilidades existentes no ensino, pois o estilo natural do ser humano de aprendizagem é a indução, porém o estilo natural de ensino é dedutivo, isso pode levar o estudante a se desestimular, pois ao ver uma corrente organizada de pensamento de uma explanação dedutiva pensa que nunca poderia chegar a resultado semelhante, pois não costuma ser mostrado ao mesmo a corrente turbulenta de indução que levou a criação de determinado conceito ou teoria.

Quadro 2.4 Binário de classificação Ativo/Reflexivo de Felder-Silverman

<b>Ativos</b>	<b>Reflexivos</b>
Preferem a experimentação ativa, discutir ou explicar a matéria, isto é, fazer algo com a informação no mundo exterior.	Processam a informação de forma introspectiva, através da chamada observação reflexiva.

Este binário descreve a discrepância entre estudantes que preferem agir a pensar (ativos), ou pensar a agir (reflexivos).

Quadro 2.5 Binário de classificação Sequencial/Global de Felder-Silverman

<b>Sequenciais</b>	<b>Globais</b>
Primeiramente entendem as partes do processo, para então poder compreender o todo.	Necessitam de compreender o todo antes de conseguir entender as partes. As vezes caracterizados pela compreensão súbita do todo.

A forma de compreensão da informação difere entre sequencial ou global. Há aqueles que montam partes o conhecimento até dominá-lo como um todo (sequenciais) e aqueles que vislumbram o todo para então poder analisar cada pedaço separadamente (globais).

## 2.2 - TÉCNICAS DE ENSINO

Tendo em vista o objetivo do trabalho, o que será analisado sobre as técnicas de ensino é qual categoria das dimensões de aprendizado de Felder-Silverman estão sendo favorecidas ou desfavorecidas pelo método utilizado pelo professor, assim de maneira análoga ao visto nas tipologias de aprendizado, os professores serão classificados nas mesmas dimensões de Felder-Silverman, porém, desta vez, sob a ótica do ensino. O trabalho não entrará no mérito de avaliar critérios mais específicos sobre a vertente das teorias de educação que cada professor pode vir a adotar, será visto apenas os aspectos relevantes às teorias de Felder-Silverman. Citaremos, porém, um conceito que consideramos de extrema relevância para o objetivo final do trabalho que é o “ensino ao redor do ciclo”.

O ensino ao redor do ciclo seria o objetivo final da compatibilização entre as tipologias de aprendizado e ensino, ele consiste na adoção de técnicas de ensino variadas para que os alunos de diferentes categorias tenham seu estilo de preferência atendido em pelo menos parte do tempo, assim o professor tentaria ao longo das aulas e do curso alternar entre os estilos, por exemplo, se o professor está fazendo uma explanação muito longa e verbal, que favorece esta categoria, tentar ao final apresentar alguma espécie de gráfico resumo ou recursos similares que ajudem de alguma forma os estudantes visuais, de forma análoga isto deveria ser feito para todas as dimensões. Claro que é de entendimento comum que pode ser impraticável ao longo de uma mesma aula atender a todas as dimensões, mas deve-se tentar revesar o suficiente ao menos entre aulas diferentes, favorecendo algumas dimensões em determinada aula e outras na aula seguinte, para que nenhum aluno de dimensão específica se sinta desestimulado. É apresentado a seguir um quadro resumo que mostra a analogia entre as dimensões de ensino e aprendizado do modelo de Felder-Silverman, o quadro foi retirado da versão traduzida por Marcius F. Giorgetti do trabalho “Learning and Teaching Styles in Engineering Education” de Richard K. Felder e Linda K. Silverman.

Tabela 2.1 Dimensões de Estilos de Ensino e Aprendizagem

Dimensões de Estilos de Ensino e Aprendizagem			
Estilo de aprendizagem		Estilo de ensino correspondente	
Sensorial	Percepção	Concreto	Conteúdo
Intuitiva		Abstrato	
Visual	Alimentação	Visual	Apresentação
Auditiva		Verbal	
Indutiva	Organização	Intuitiva	Organização
Dedutiva		Dedutiva	
Ativo	Processamento	Ativa	Participação do aluno
Reflexivo		Passiva	
Sequencial	Compreensão	Sequencial	Perspectiva
Global		Global	

A classificação destes professores será feita com questionário análogo ao ILS, e de forma similar ao que foi feito no trabalho “Estilos de ensino versus estilos de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem-uma aplicação em transportes” de Carlos Alberto Prado da Silva Junior, Heliana Néelson Rodrigues da Silva e Antônio Néelson Rodrigues da Silva. Serão feitas de uma a duas perguntas sobre cada dimensão aos professores de forma intercalada para classificá-los. Um modelo deste questionário está no anexo A8, as perguntas e quantidades de perguntas podem variar caso entenda-se que a classificação de determinado professor não tenha ficado clara.

### 3 – FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

#### 3.1 - FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Segundo o MEC, o Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. Ele deve se formar dotado dos conhecimentos necessários para o exercício das seguintes atividades:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Anexo VII (MEC, 2002)

Para a UnB, e o Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, o Curso de Graduação em Engenharia Civil visa oferecer ao mercado profissionais voltados para a inovação tecnológica e o arrojo empresarial. Para tal, pautou-se em três linhas-mestre:

- (1) *A oferta multi-departamental de disciplinas*, através da qual o futuro engenheiro é exposto à pluralidade de abordagens e enfoques apresentados por profissionais dos

diversos campos de conhecimento que pautam a atividade profissional do engenheiro;

(2) *Um elenco de disciplinas obrigatórias de formação generalista*, associado à oferta de disciplinas optativas que busquem uma formação diferenciada e atualizada do engenheiro civil; e

(3) *Um Corpo Docente em permanente atualização*.

O Currículo de um Engenheiro Civil formado pela UnB é composto por estrutura de disciplinas e blocos discriminados como segue.

O Curso de Graduação em Engenharia Civil compreende 262 créditos, distribuídos ao longo de 10 semestres, obedecendo ao regime de créditos e oferecido em caráter diurno. As disciplinas são distribuídas, segundo sua obrigatoriedade, em três categorias: (1) Obrigatórias: 221 créditos, (2) Optativas: mínimo de 17 e máximo de 41 créditos e (3) Modulo Livre: máximo de 24 créditos. Os dez Períodos do Curso, por sua vez, podem ser estruturados em três blocos: (1) Formação Científica Básica, (2) Formação Profissional Básica e (3) Formação Profissional Aplicada.

#### i) Formação Científica Básica

Esse bloco compreende os três primeiros Períodos do Curso, sendo responsável pela construção do ferramental científico necessário ao desenvolvimento do engenheiro civil. Busca-se ainda, através da exposição do aluno aos profissionais dos diversos Departamentos/Institutos responsáveis pelas disciplinas (Matemática, Física, Química, Geociências, Estatística, Economia e Ciências da Computação) fornecer ao mesmo a oportunidade de, por comparação e assimilação, adquirir uma capacidade de construção de soluções, baseada na abstração do pensamento científico aliada a associação de conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento, característica do engenheiro civil.

Simultaneamente, os alunos começam a ter contato com temas importantes da Engenharia Civil, que serão desenvolvidos no decorrer do curso.

#### ii) Formação Profissional Básica

Nesse Bloco, que engloba os Períodos 4, 5, 6 e 7, o aluno é apresentado às disciplinas básicas de cada uma das cinco áreas do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Ao

finalizar esse conjunto de disciplinas, o aluno estará de posse da fundamentação teórica necessária à solução de problemas no âmbito da Engenharia Civil.

Ainda nesse bloco, é completada a formação humanista básica (Introdução à Sociologia, Noções de Direito e Organização Industrial) do futuro engenheiro.

### iii) Formação Profissional Aplicada

Nos três últimos períodos do Curso de Graduação, a abordagem é voltada para a aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas no âmbito da Engenharia Civil. Assim sendo, o aluno será apresentado às disciplinas que envolvem planejamento e projeto e será exposto a situações reais de sua futura atividade profissional.

As disciplinas Projeto Final em Engenharia Civil 1 e 2, criadas em 2001, buscam congrega e fazer a síntese dos conhecimentos profissionais adquiridos ao longo do curso.

#### Anexo VI (Plano Pedagógico – ENC-UnB)

### 3.2 - CARACTERIZAÇÃO DO DEPARTAMENTO ENC-UNB

O departamento de Engenharia Civil foi criado em 1964, incluindo, em 2010, o curso de Engenharia Ambiental. A situação do corpo docente e dos alunos é resumida nos gráficos a seguir, as tabelas com informações mais detalhadas estão no anexo V.

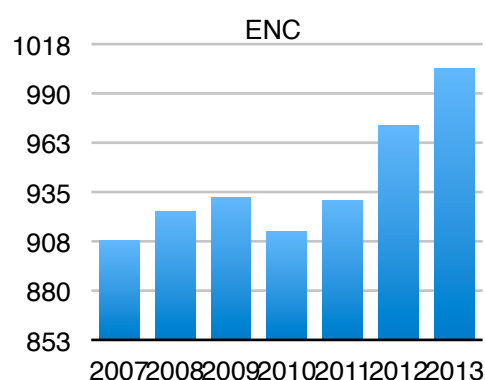


Gráfico 3.1 Alunos registrados na ENC

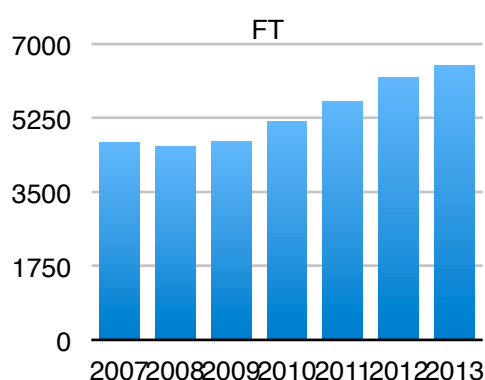


Gráfico 3.2 Alunos registrados na FT

Acima podemos visualizar a quantidade de alunos que ingressam na ENC e na FT por ano, de 2007 a 2013. Há um crescimento em ambos os casos. A partir destes dados, torna-se possível traçar o percentual de alunos que, a cada ano do intervalo, se formam ou deixam a



universidade. Os gráficos a seguir ilustram tanto para a FT quanto para a ENC o destino do aluno após ingressar na UnB, isto é, se o mesmo se formará, se desistirá, ou se será jubilado, estatisticamente.

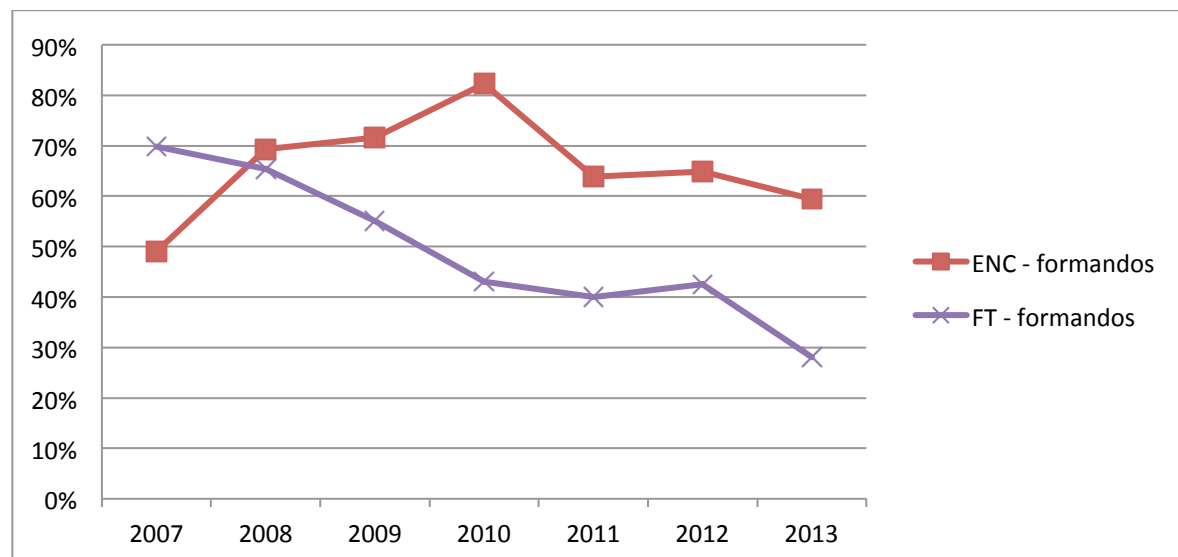


Gráfico 3.3 Percentual de alunos formados por ano (ENC e FT)

Com este gráfico percebemos que, em geral, a média de formatura da ENC seria superior a 60% neste intervalo de tempo, enquanto que a da FT seria por volta de 50%. É necessário levar em consideração também a abertura de novos cursos e Departamentos na FT, contabilizados como alunos ingressantes, porém, que ainda não dispõem de alunos formados em vazão suficiente para equilibrar o gráfico acima.

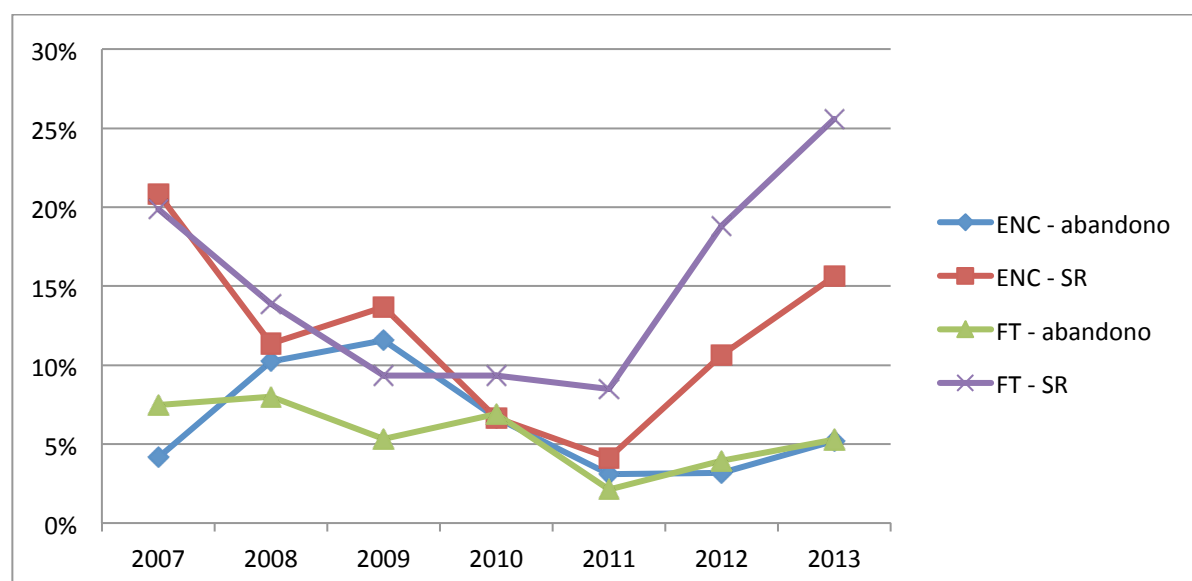


Gráfico 3.4 Abandono e jubramento por SR (sem rendimento) (ENC e FT)

Ao colocarmos em um mesmo gráfico todos os percentis de alunos que não continuam o curso a ponto de se formar podemos traçar diversas análises comparativas. No gráfico acima podemos visualizar que a tendência maior para um aluno que não finaliza o curso, é a de ser jubilado, e não de desistir de sua formatura por vontade própria, tanto para a ENC quanto para a FT em geral. Entretanto, vemos que os índices de abandono da FT tendem a ser mais baixos que os da ENC.

Acima podem ser observados dados estatísticos de grande importância para as análises do perfil dos alunos de ENC. A seguir, dando continuidade ao levantamento de dados quantitativos, o foco será transferido para o perfil dos professores, onde serão apresentados dados referentes à área de atuação, formação profissional e tempo de serviço na Universidade de Brasília. Demais dados referentes aos professores do Departamento de ENC podem ser encontrados no anexo V deste projeto.

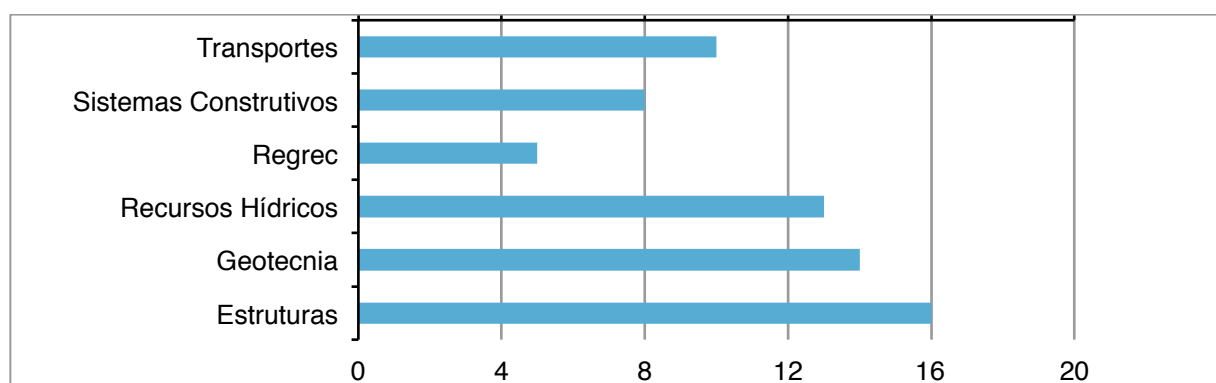


Gráfico 3.5 Área de atuação dos professores do Departamento de ENC

A partir dos quantitativos de áreas de atuação dos professores do Departamento de ENC é possível visualizar melhor o curso de Engenharia Civil da UnB, isto é, o corpo docente é bom indicativo dos objetivos do curso. Nota-se que a maioria dos professores se dedicam à área de Estruturas, seguida pelas especialidades de Geotecnia e Recursos Hídricos logo atrás. Este é um levantamento que pode quantificar não só a quantidade de profissionais na área que atuam na UnB, como também indicar a quantidade de disciplinas por área que o curso deve oferecer, gerando assim a demanda de mais ou menos professores para cada uma dessas especialidades.

Abaixo está discriminada a classificação por tempo de serviço à UnB. É possível notar que a maioria dos professores são novos na Universidade de Brasília, isto é, possuem menos de 5 anos de serviço na instituição. Há também muitos na faixa de 25 a 30 anos lecionando na ENC, indicador este que vale ser ressaltado.

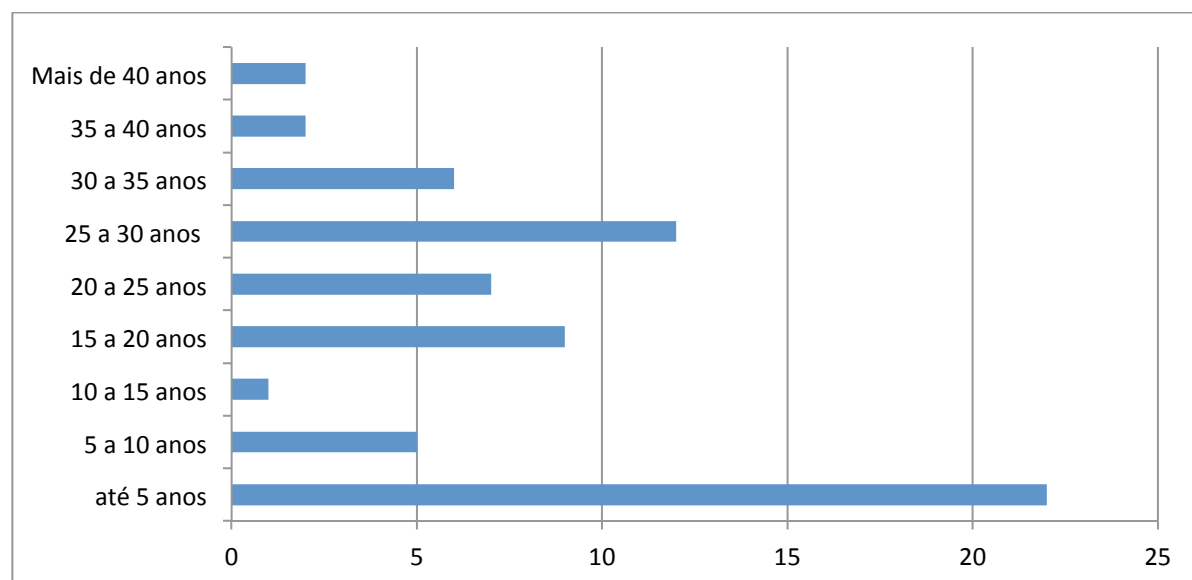


Gráfico 3.6 Tempo de dedicação dos professores ao Departamento de ENC

Avaliando o Departamento de ENC quanto à formação de seus professores sobre o foco da graduação, é possível ver qual área inicialmente foi a mais escolhida pelo corpo docente da Engenharia Civil da UnB. De um total de 66 professores, 49 são engenheiros civis, o que equivale a 74,3% do total, sendo assim maioria absoluta. Há também aqueles que se graduaram em outras áreas, como: Arquitetura e Urbanismo, 3 professores (4,5%); Engenharia Química, 3 professores (4,5%); Engenharia Mecânica, 3 professores (4,5%). Os demais, que possuem formatura em outros cursos somam 12,2% num total de 5 professores. Além disso, avaliando também o corpo docente quanto a sua pós-graduação, chegamos a um perfil ainda mais preciso. Dos 66, 57 são mestres e 61 doutores, isto é, 86% dos professores do Departamento de ENC possuem Mestrado, enquanto que 92% possuem Doutorado.

Após o levantamento destes dados estatísticos, fica caracterizado ambos o corpo discente e o docente da ENC-UnB. Desta forma, é possível traçar paralelos para definir os perfis dos alunos e professores da Engenharia Civil, este um dos focos da análise do projeto.

## 4 – METODOLOGIA

### 4.1- CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

A caracterização dos alunos foi feita através de 3 ferramentas: A primeira resulta da análise dos dados levantados na DCPO como explicado nos parágrafos seguintes. A segunda consiste nas respostas do questionário que está no anexo A1 e que consiste em 2 partes, sendo a primeira utilizada para caracterização dos alunos segundo a metodologia Felder-Silverman (44 questões objetivas que classificam o aluno dentro das escalas de tipologias de aprendizado), e a segunda um questionário socioeconômico e de satisfação do aluno quanto ao curso. A terceira ferramenta foram os dados de índice de rendimento acadêmico (IRA) de alguns alunos que se identificaram no questionário, dados estes requisitados no Departamento de Engenharia Civil da UnB.

A aplicação dos questionários foi feita de duas formas. Inicialmente, foi criado um site onde os alunos puderam respondê-lo online que ficou ativo de Agosto a Outubro, porém como a amostra não foi grande o suficiente aplicou-se em uma segunda etapa o questionário impresso durante a última semana de Outubro e a primeira semana de Novembro para aumentar a amostra, totalizou-se então 167 respostas, porém 29 questionários foram descartados devido a não terem sido preenchidos de forma integral, ficando assim com 138 questionários que foram efetivamente utilizados para as análises.

Para levantar os quantitativos de alunos e os dados de suas movimentações foram utilizados dados fornecidos pela DCPO retirados do sistema SIGRA, são os mesmos dados utilizados para a criação dos anuários estatísticos da Universidade de Brasília, estes dados estão apresentados no anexo A4.

A caracterização socioeconômica foi feita de acordo com as respostas obtidas da parte dois do questionário aplicado.

### 4.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE ENSINO

Para esta etapa foi reunido um grupo de 12 alunos formandos, onde foi explicado para os mesmos as classificações das dimensões de aprendizado de Felder-Silverman, após isto cada um recebeu uma planilha com todas as disciplinas obrigatórias onde eles então classificaram as disciplinas de acordo com suas impressões sobre estas. Para esta classificação foram escolhidos alunos que cursaram as matérias com professores diferentes,

seja em semestres diferentes ou simultaneamente (para casos de mais de uma turma semestral) tentando assim conseguir uma caracterização geral mais precisa das disciplinas.

#### 4.3- ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram computados todos os dados das etapas anteriores e gerados os gráficos referentes às análises necessárias.

Para o levantamento das taxas de reprovação foram ponderados os dados de todas as matérias obrigatórias de 2008/1 a 2013/2 obtendo-se assim as taxas médias de reprovação das disciplinas ao longo destes 6 anos.

Após esta etapa as disciplinas foram classificadas quanto à taxa de reprovação como muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto de acordo com o critério discriminado na Tabela 5.2.

Com os dados dos questionários traçou-se um perfil geral dos estudantes, foi então possível comparar as taxas de reprovação das disciplinas com as tipologias de aprendizado dos estudantes e a classificação das tipologias de ensino feita pelo grupo de alunos formandos supracitado.

Por último foi comparado o índice de rendimento acadêmico de alguns alunos com suas respectivas tipologias de aprendizado para ver se é possível estabelecer alguma conexão que determinasse rendimento singular no curso por algum tipo específico de tipologia. Relação similar já foi feita no item anterior, porém devido à amostra de estudantes que se identificaram ser muito pequena em comparação com o contingente total, caso haja divergência dos resultados, é suposto que a análise feita com base na amostra total seja mais confiável e menos propensa a distorções que a por índice de rendimento acadêmico individual dos alunos.

## 5 - RESULTADOS

### 5.1 – CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS

No segundo semestre de 2013 (semestre base da pesquisa) haviam 525 alunos registrados no curso de Engenharia Civil na UnB, sendo que neste semestre pode ser observado que houve 46 ingressantes e apenas 17 formandos como o apresentado nos gráficos 2.1 e 2.3, as informações completas dos dados de movimentação dos alunos, isto é, quantidade de ingressantes, quantidade de formandos, quantidade de desligados, dados de transferências, trancamentos e jubilações do 1º semestre de 2007 ao 2º semestre de 2013 podem ser observados nas tabelas do anexo A4.

Os resultados da caracterização socioeconômica são apresentados nos gráficos a seguir:

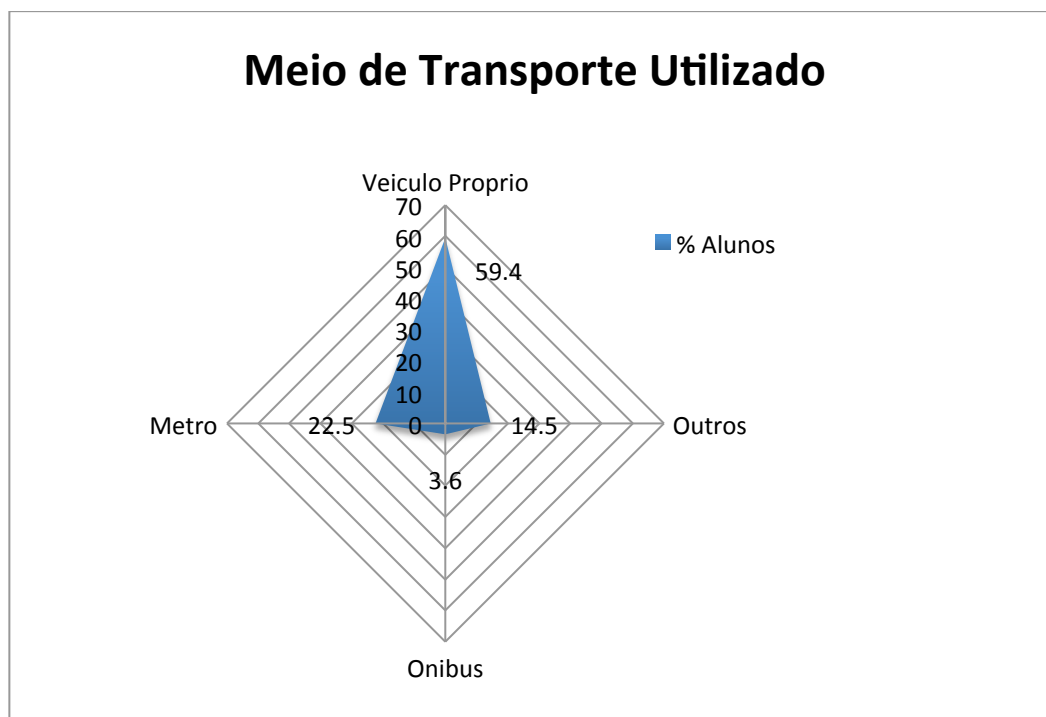


Gráfico 5.1 Meios de transporte utilizados no trajeto para a UnB

## Renda Familiar (salários mínimos)

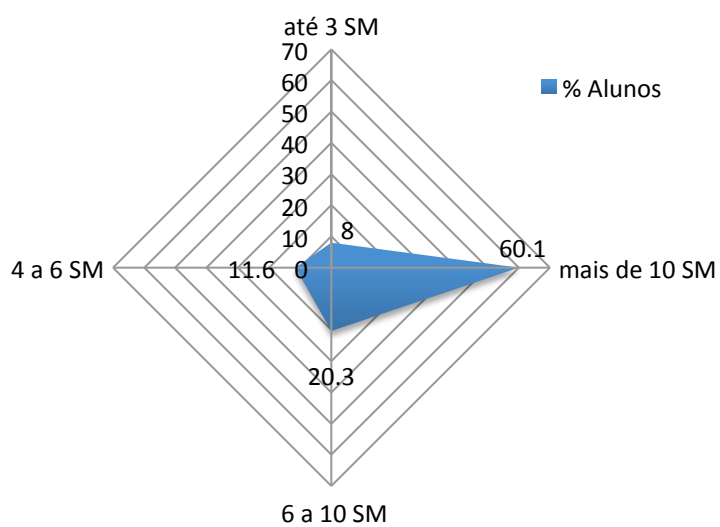


Gráfico 5.2 Renda familiar

## Tempo até a faculdade

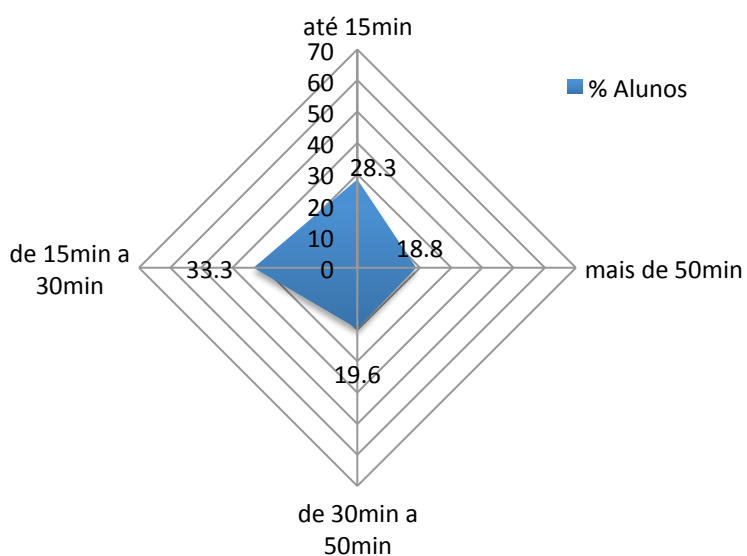


Gráfico 5.3 Tempo médio de trajeto até a UnB

Os resultados sobre a procedência do aluno, isto é, se estudava em rede pública ou privada são mostrados a seguir.

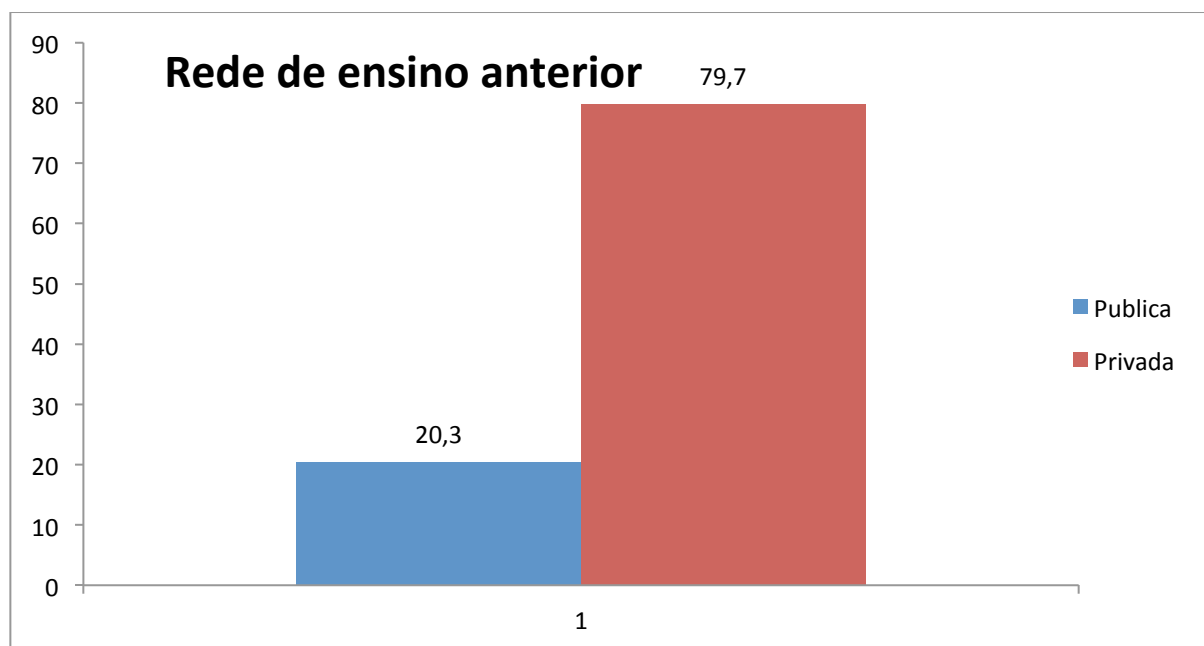


Gráfico 5.4 Rede de ensino anterior

Os resultados gerais obtidos da aplicação dos questionários são apresentados nos 4 gráficos a seguir, onde cada dimensão está representada em um gráfico.

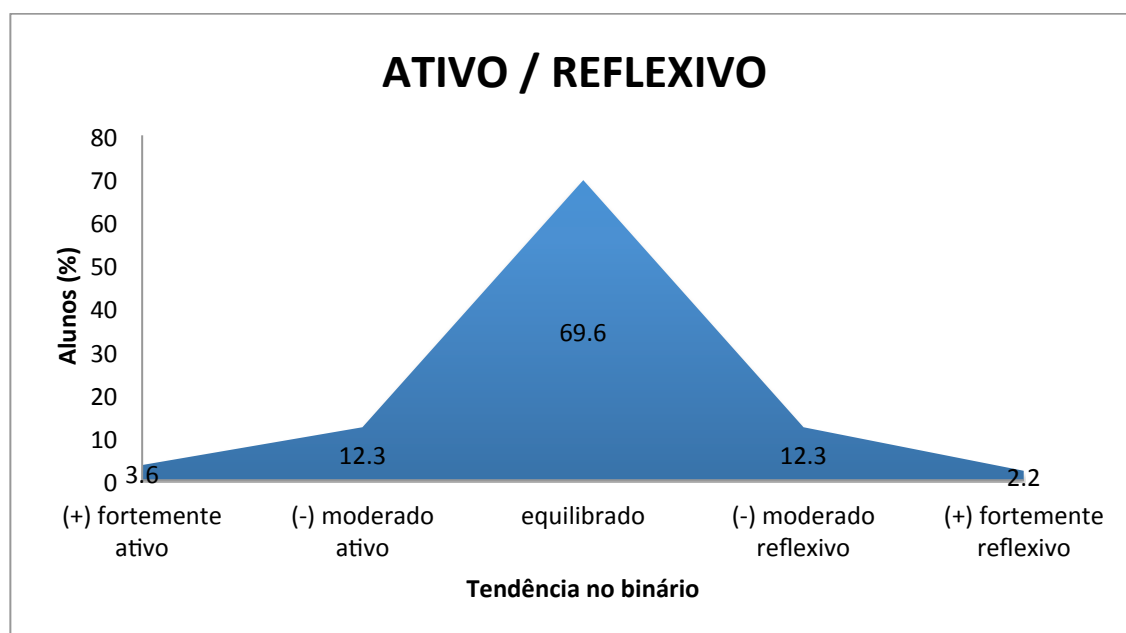


Gráfico 5.5 Distribuição de alunos quanto a dimensão ativo/reflexivo



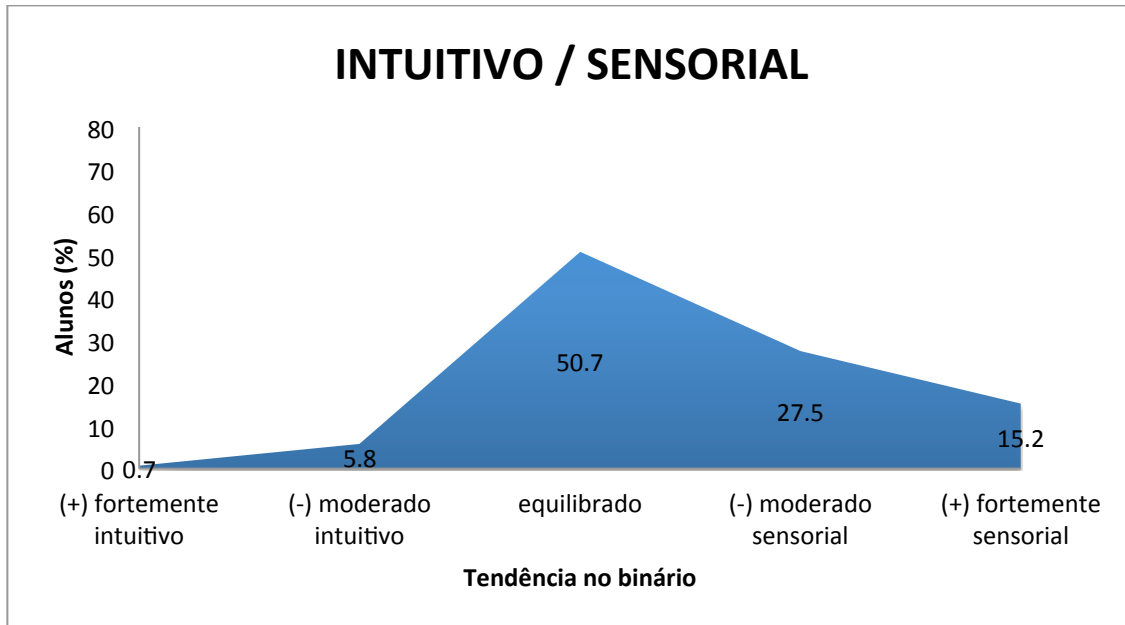


Gráfico 5.6 Distribuição de alunos quanto a dimensão intuitivo-sensorial

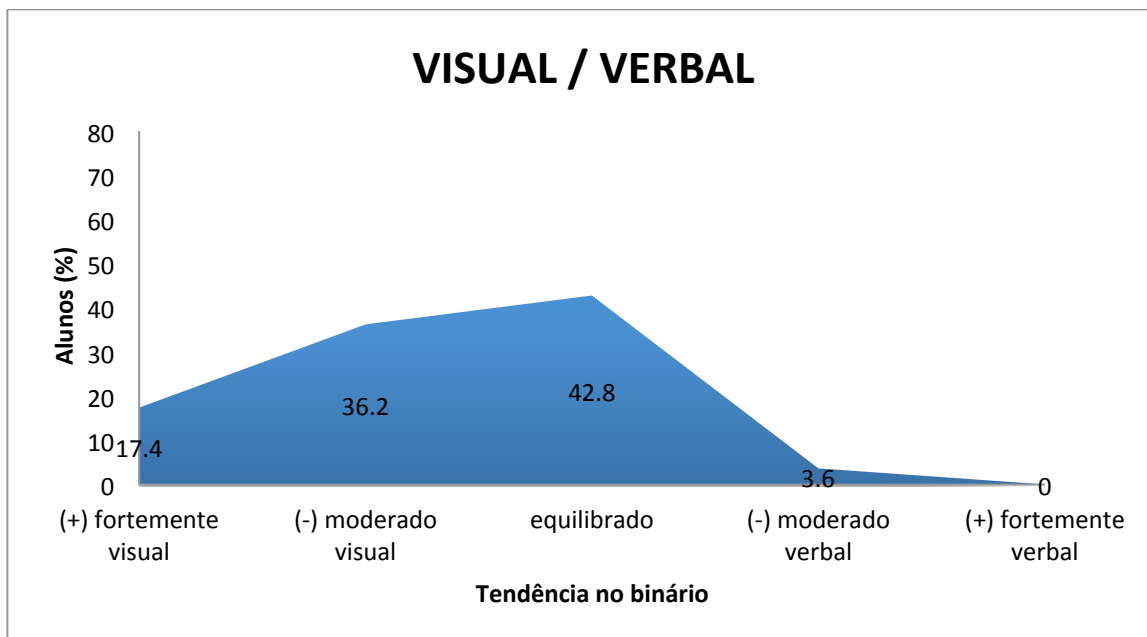


Gráfico 5.7 Distribuição de alunos quanto a dimensão visual/verbal

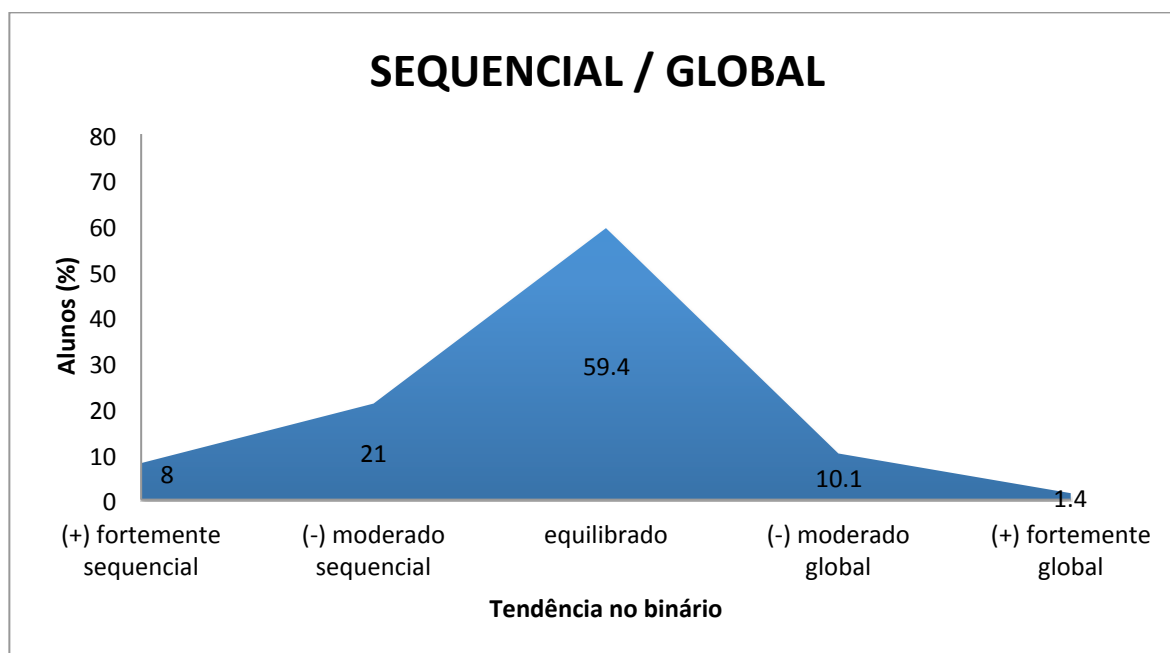


Gráfico 5.8 Distribuição de alunos quanto a dimensão sequencial-global

Os resultado das tipologias de alguns dos alunos que se identificaram na pesquisa, assim como seus respectivos IRAs são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 5.1 – Tipologias de alunos e seus respectivos IRAs

	ATIVO / REFLEXIVO	SENSORIAL / INTUITIVO	VISUAL / VERBAL	SEQUENCIAL / GLOBAL	IRA
1	EQ	MODERADA	MODERADA	EQ	3,11
2	EQ	EQ	MODERADA	EQ	3,13
3	EQ	EQ	FORTE	MODERADA	3,20
4	MODERADA	FORTE	MODERADA	EQ	3,25
5	EQ	EQ	EQ	EQ	3,33
6	EQ	MODERADA	FORTE	MODERADA	3,36
7	EQ	MODERADA	FORTE	MODERADA	3,36
8	EQ	MODERADA	EQ	EQ	3,41
9	EQ	MODERADA	FORTE	EQ	3,67
10	EQ	EQ	MODERADA	MODERADA	3,74
11	FORTE	MODERADA	MODERADA	FORTE	3,79
12	MODERADA	MODERADA	EQ	EQ	3,89
13	EQ	EQ	EQ	EQ	4,16
14	EQ	EQ	EQ	EQ	4,24
15	MODERADA	MODERADA	FORTE	MODERADA	4,54
16	EQ	EQ	MODERADA	EQ	4,78

## 5.2 – CARACTERIZAÇÃO DAS DISCIPLINAS E PROFESSORES

Os resultados do levantamento feito para a caracterização dos professores foi apresentado no tópico 3.2, a caracterização completa destes pode ser observada no anexo A4, onde se têm a área de formação de todos os professores do departamento, assim como sua área de atuação e seu ano de ingresso na universidade.

Os resultados das análises da tipologia dos professores apresentados a seguir por não terem sido constituídos através de ferramenta direta de análise dos professores, e sim através da percepção de um grupo de alunos quanto aos mesmos, devem ser considerados como uma referência da tendência esperada para resultados diretos, mas não como resultados definitivos em si. Na tabela a seguir são apresentadas as classificações de todas as disciplinas obrigatórias segundo o método indireto descrito.

Tabela 5.2 Classificação das disciplinas obrigatórias do curso segundo as tipologias percebidas pelos alunos

NOME	SEQUENC / GLOB	REFLEX / ATIVO	VISUAL / AUDIT	INTUIT / SENSORIAL
CALCULO 1	■	■	■	■
CALCULO 2	■	■	■	■
CALCULO 3	■	■	■	■
CALCULO NUMERICO	■	■	■	■
CIENCIAS DO AMBIENTE	■	■	■	■
EQUACOES DIFERENCIAIS 1	■	■	■	■
ESTR DE CONCRETO ARMADO 2	■	■	■	■
ESTR METALICAS E DE MADEIRA	■	■	■	■
ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO 1	■	■	■	■
FENOMENOS DE TRANSPORTE	■	■	■	■
FISICA 1	■	■	■	■
FISICA 1 EXPERIMENTAL	■	■	■	■
FISICA 2	■	■	■	■
FISICA 2 EXPERIMENTAL	■	■	■	■
FISICA 3	■	■	■	■
FISICA 3 EXPERIMENTAL	■	■	■	■
GEOLOGIA BÁSICA	■	■	■	■
GEOTECNIA 1	■	■	■	■
HIDROLOGIA APLICADA	■	■	■	■
HIGIENE SEGURANCA DO TRABALHO	■	■	■	■

NOME	SEQUENC / GLOB	REFLEX / ATIVO	VISUAL / AUDIT	INTUIT / SENSORIAL
INTRODUCAO A ALGEBRA LINEAR				
INTRODUCAO A CIEN COMPUTACAO				
INTRODUÇÃO A ECONOMIA				
INTRODUÇÃO A SOCIOLOGIA				
ISOSTATICA				
LABORATÓRIO DE GEOTECNIA 1				
MAT CONST CIVIL 1- EXPERIMENTAL				
MAT CONSTRUCAO CIVIL 1- TEORIA				
MECANICA DOS SOLIDOS 1				
MECANICA DOS SOLIDOS 2				
MECANICA DOS SOLIDOS 3				
NOCOES DE DIREITO				
ORGANIZACAO INDUSTRIAL				
PLAN E CONTROLE DE CONSTRUCOES				
PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES				
PROBABILIDADE E ESTATISTICA				
PROJETO DE ESTRADAS				
REPRES GRAF PARA ENG CIVIL 2				
SANEAMENTO AMBIENTAL				
SIS HIDRAULICOS DE SANEAMENTO				
SISTEMAS HIDRAULICOS PREDIAIS				
TECNOL CONS CIV INST PRED ELET				
TECNOLOGIA DAS CONSTRUCOES 1				
TEORIA DAS ESTRUTURAS 1				
TOPOGRAFIA				
QUIMICA GERAL TEORICA				
QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL				
HIDRAULICA TEORIA				
HIDRAULICA EXPERIMENTAL				
GEOTECNIA 2				
GEOTECNIA 3				

Abaixo serão apresentados os resultados do levantamento das taxas de reprovação das disciplinas.

Na tabela a seguir são apresentadas as taxas médias de reprovação das disciplinas obrigatórias considerando o período de 1º semestre de 2008 ao 2º semestre de 2013, assim como uma classificação onde uma taxa de reprovação até 5% foi considerada muito baixa, uma taxa reprovação entre 5% e 10% foi considerada baixa, uma taxa entre 10% e 15% foi considerada média, uma taxa entre 15% e 20% foi considerada alta e as taxas acima de 20% foram consideradas muito altas.

Tabela 5.3 Taxa média percentual de reprovação

Disciplina	Índice de reprovação percentual médio	Classificação
113034 - CALCULO 1	10,75	MÉDIO
113042 - CALCULO 2	21,88	MUITO ALTO
113051 - CALCULO 3	17,21	ALTO
113093 - INTRODUCAO A ALGEBRA LINEAR	17,54	ALTO
113301 - EQUACOES DIFERENCIAIS 1	20,26	MUITO ALTO
113417 - CALCULO NUMERICO	17,24	ALTO
113913 - INTRODUCAO A CIENCIA DA COMPUTACAO	6,93	BAIXO
114626 - QUIMICA GERAL TEORICA	9,80	BAIXO
114634 - QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL	5,56	BAIXO
115045 - PROBABILIDADE E ESTATISTICA	16,44	ALTO
118001 - FISICA 1	9,61	BAIXO
118010 - FISICA 1 EXPERIMENTAL	7,16	BAIXO
118028 - FISICA 2	15,12	ALTO
118036 - FISICA 2 EXPERIMENTAL	10,33	MÉDIO
118044 - FISICA 3	18,06	ALTO
118052 - FISICA 3 EXPERIMENTAL	4,94	MUITO BAIXO
122408 - CIENCIAS DO AMBIENTE	5,13	BAIXO
132012 - INTRODUCAO A ECONOMIA	2,38	MUITO BAIXO
134465 - INTRODUCAO A SOCIOLOGIA	8,23	BAIXO
184802 - NOÇÕES DE DIREITO	4,81	MUITO BAIXO
112989 - GEOLOGIA BÁSICA	2,51	MUITO BAIXO
112984 - TOPOGRAFIA	4,14	MUITO BAIXO
162990 - GEOTECNIA 3	6,62	BAIXO
167614 - GEOTECNIA 2	21,34	MUITO ALTO
167703 - LABORATORIO DE GEOTECNIA 1	4,07	MUITO BAIXO
167711 - GEOTECNIA 1	11,21	MÉDIO
163881 - REPRESENTACAO GRAFICA PARA ENGENHARIA CIVIL 1	22,33	MUITO ALTO
163899 - REPRESENTACAO GRAFICA PARA ENGENHARIA CIVIL 2	12,27	MÉDIO
166405 - HIDROLOGIA APLICADA	26,55	MUITO ALTO

Disciplina	Índice de reprovação percentual médio	Classificação
166421 - SANEAMENTO AMBIENTAL	2,27	MUITO BAIXO
169561 - HIDRAULICA TEORIA	25,81	MUITO ALTO
169579 - HIDRAULICA EXPERIMENTAL	2,45	MUITO BAIXO
168203 - FENOMENOS DE TRANSPORTE	19,50	ALTO
168718 - PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL 1	7,27	BAIXO
168726 - PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL 2	4,36	MUITO BAIXO
166014 - MECANICA DOS SOLIDOS 1	16,81	ALTO
166022 - MECANICA DOS SOLIDOS 2	16,03	ALTO
166031 - MECANICA DOS SOLIDOS 3	6,36	BAIXO
166073 - ISOSTATICA	25,21	MUITO ALTO
166049 - TEORIA DAS ESTRUTURAS	23,41	MUITO ALTO
166171 - ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 1	18,54	ALTO
166189 - ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 2	10,18	MÉDIO
166197 - ESTRUTURAS METALICAS E DE MADEIRA	10,72	MÉDIO
166723 - PROJETO DE ESTRADAS	10,23	MÉDIO
166758 - PLANEJAMENTO DO TRANSPORTES	1,49	MUITO BAIXO
168921 - HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	5,01	BAIXO
169889 - MATERIAIS DE CONSTRUCAO CIVIL 1 TEORIA	17,36	ALTO
169897 - MATERIAIS DE CONSTRUCAO CIVIL 1 EXPERIMENTAL	9,53	BAIXO
181315 - ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL	4,61	MUITO BAIXO
166111 - TECNOLOGIA DAS CONSTRUCOES 1	9,08	BAIXO
166162 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CONSTRUCOES	3,49	MUITO BAIXO
166430 - SISTEMAS HIDRAULICOS DE SANEAMENTO	0,73	MUITO BAIXO
166448 - SISTEMAS HIDRAULICOS PREDIAIS	0,85	MUITO BAIXO
166821 - TECNOLOGIA DA CONSTRUCAO CIVIL - INSTALACOES PREDIAIS ELETRICAS	0,00	MUITO BAIXO

A seguir serão apresentados os gráficos para os 12 semestres analisados das disciplinas que tiveram índices de reprovação considerados muito altos. Para fins de exemplificação e dada a importância de maior atenção para tais disciplinas, seus gráficos foram colocados neste capítulo. Os demais gráficos de todas as disciplinas podem ser encontrados no anexo A9.

As 8 disciplinas com os mais altos índices de reprovação são: Cálculo 2, Equações Diferenciais 1, Geotecnia 2, Regrec 1, Hidrologia Aplicada, Hidráulica Teoria, Isostática, e Teoria das Estruturas. No entanto, como Equações Diferenciais 1 não faz mais parte do currículo atual do Departamento de Engenharia Civil da UnB, seu gráfico não foi colocado para análise neste capítulo do projeto. Seguem abaixo os gráficos das 7 disciplinas restantes:

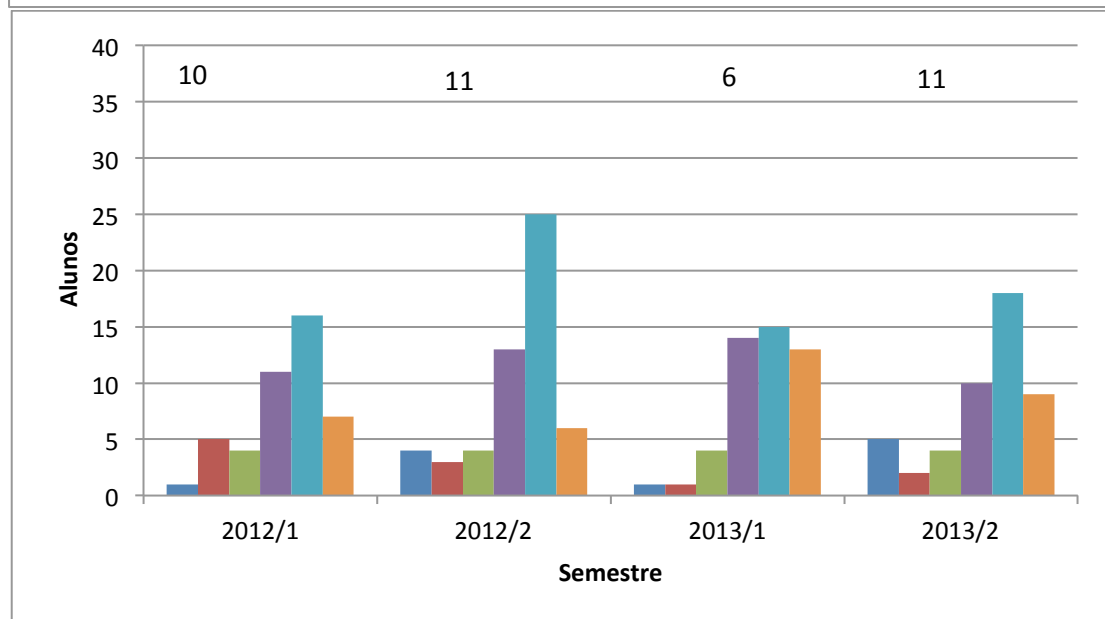
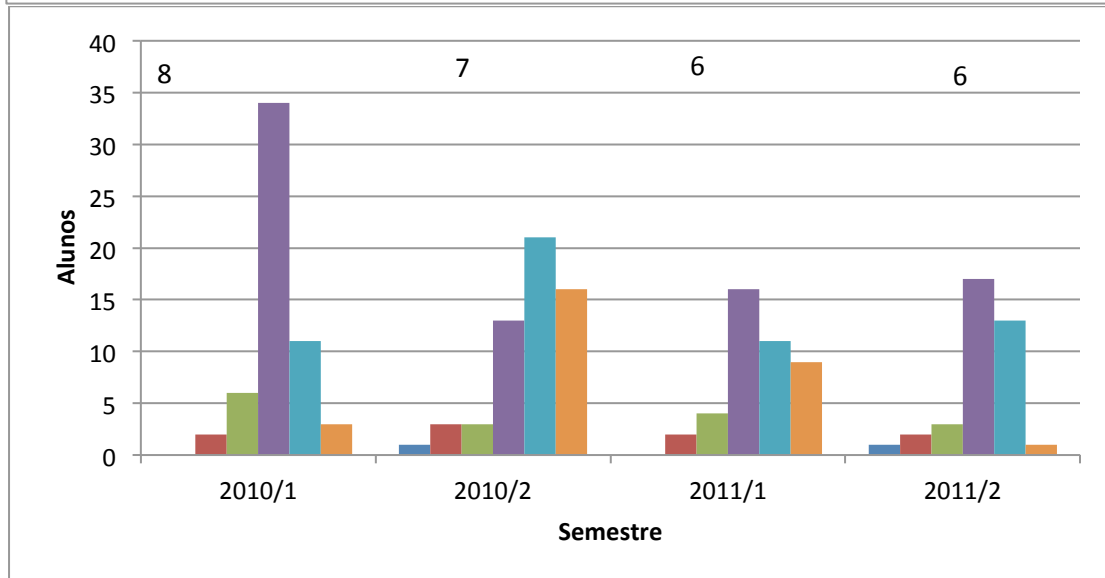
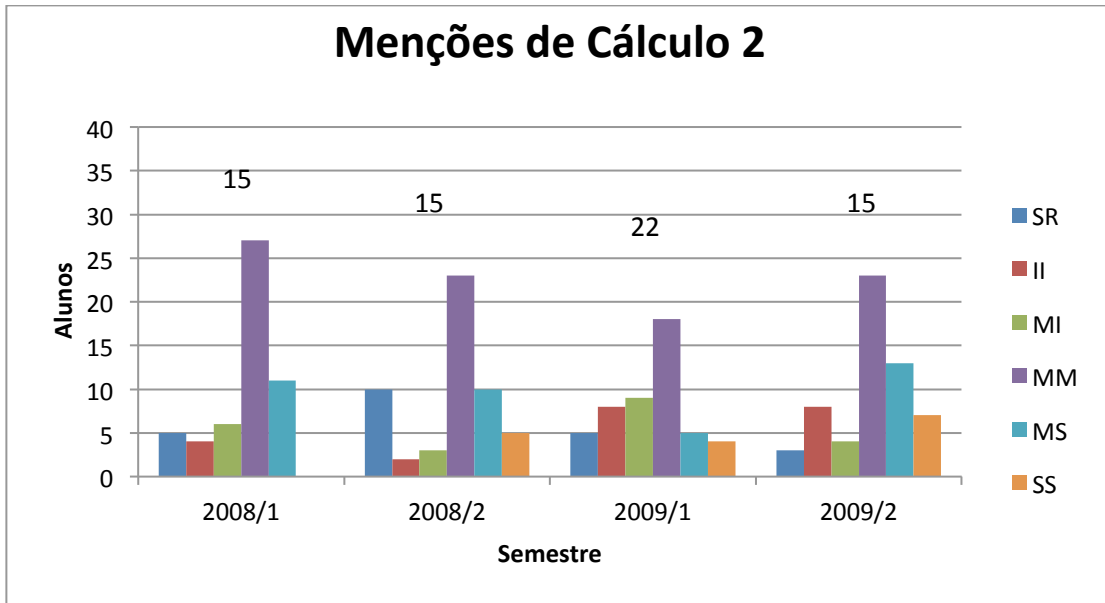


Gráfico 5.9 – Menções de Cálculo 2

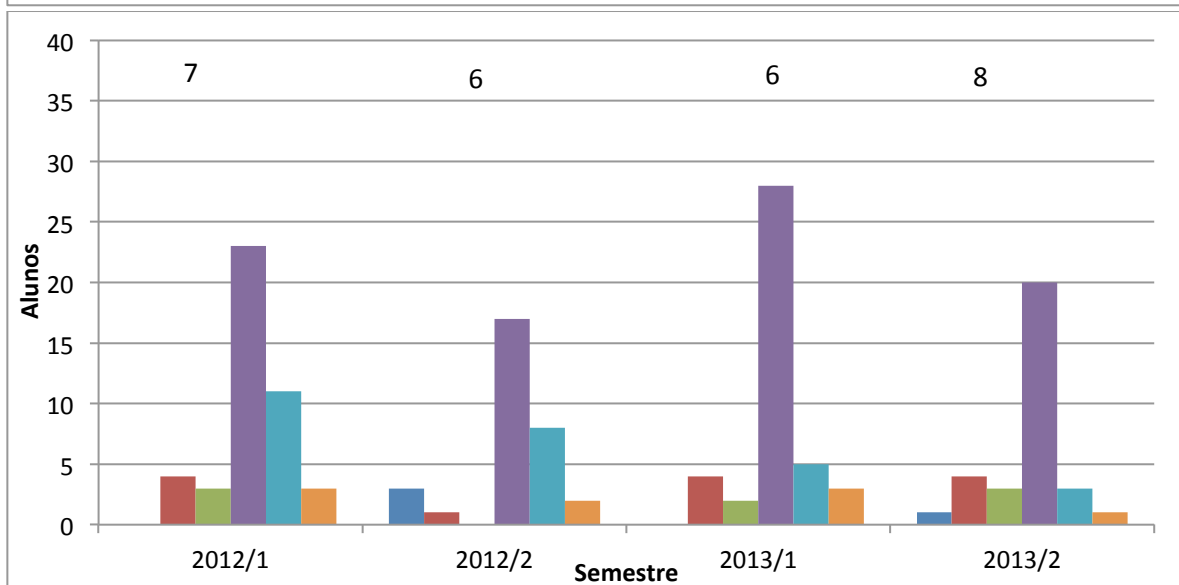
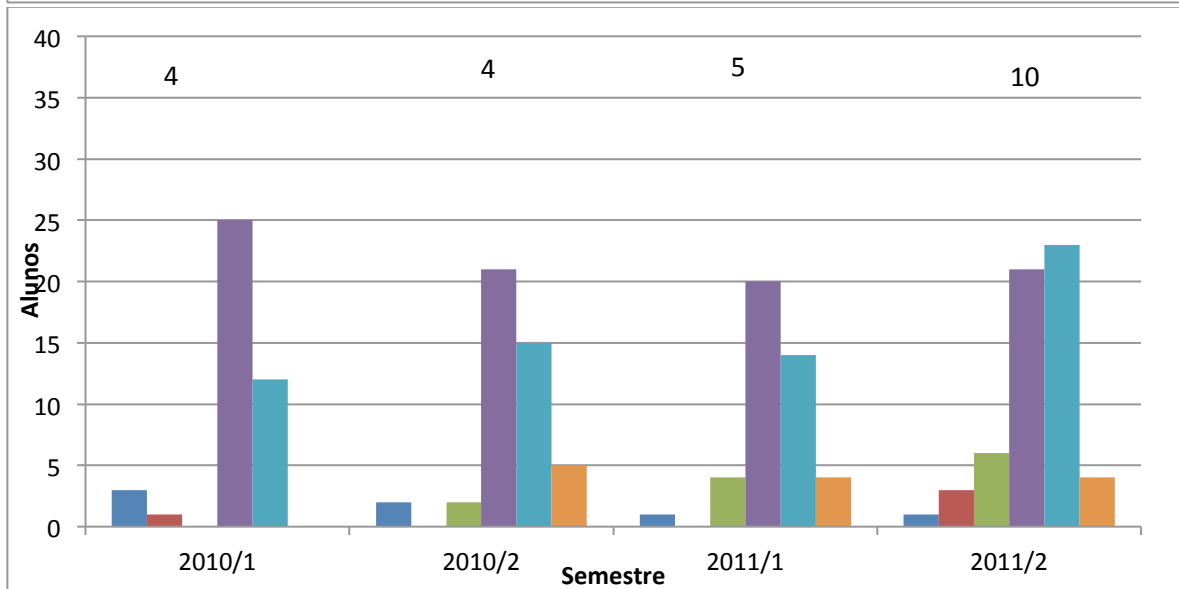
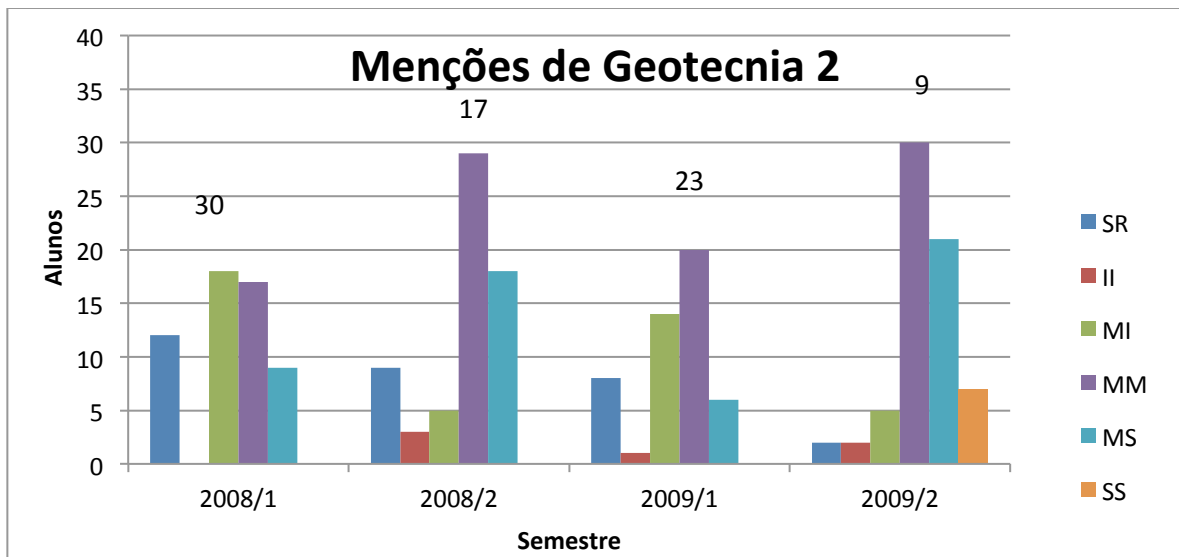


Gráfico 5.10 – Menções de Geotecnia 2



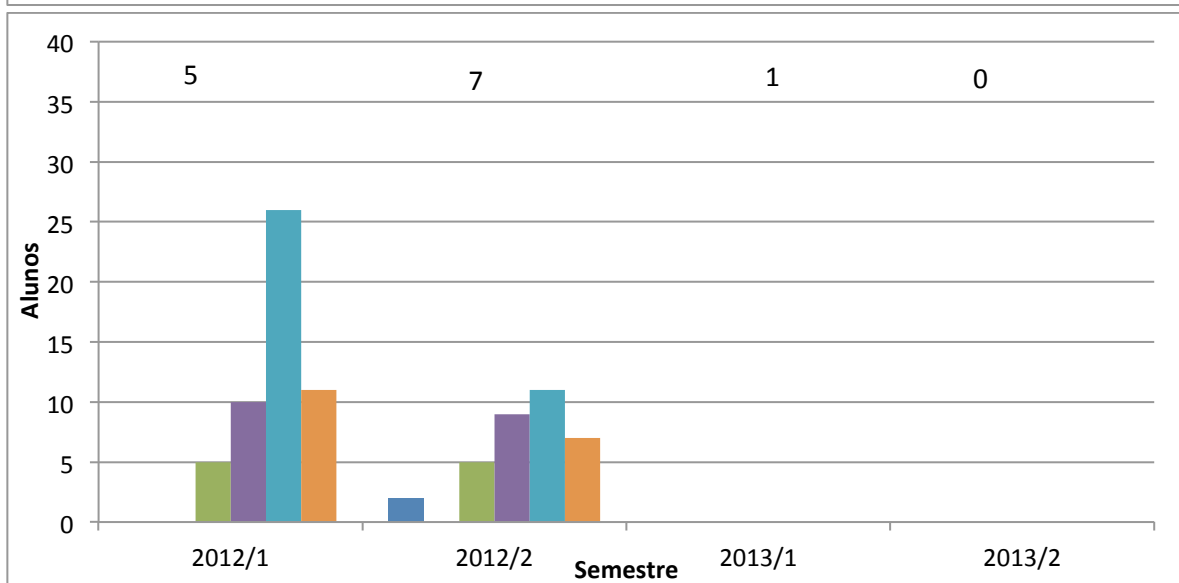
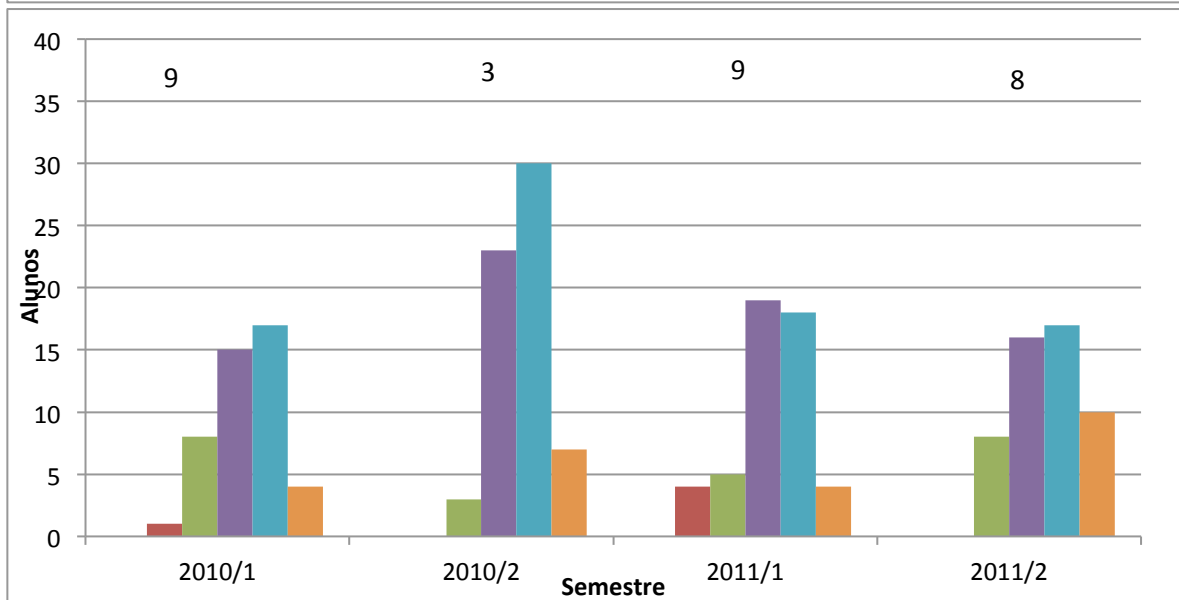
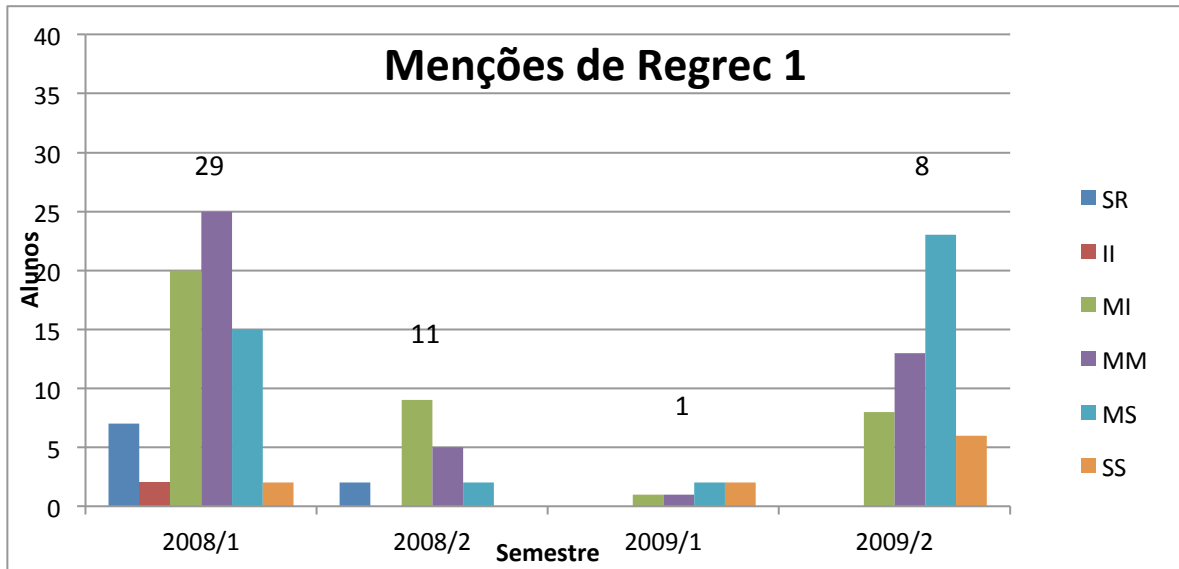


Gráfico 5.11 – Menções de Regrec 1

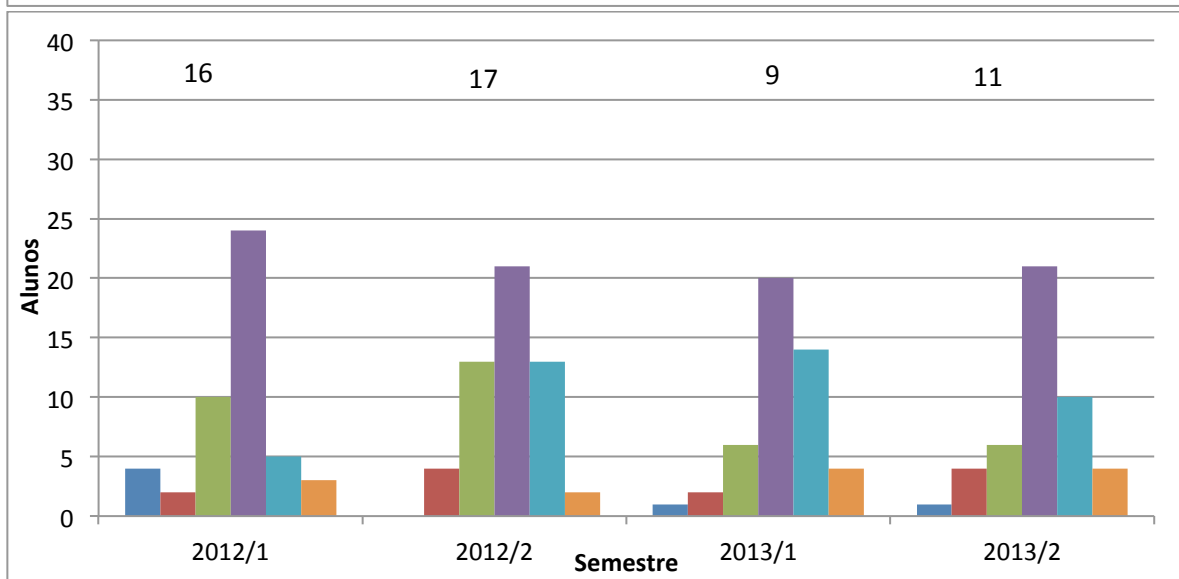
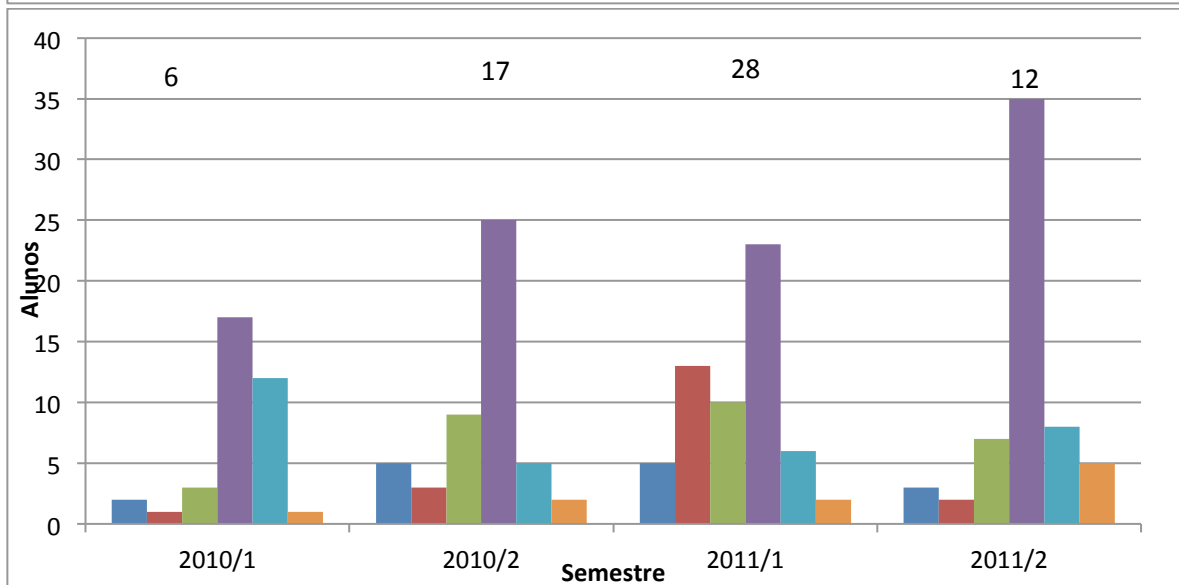
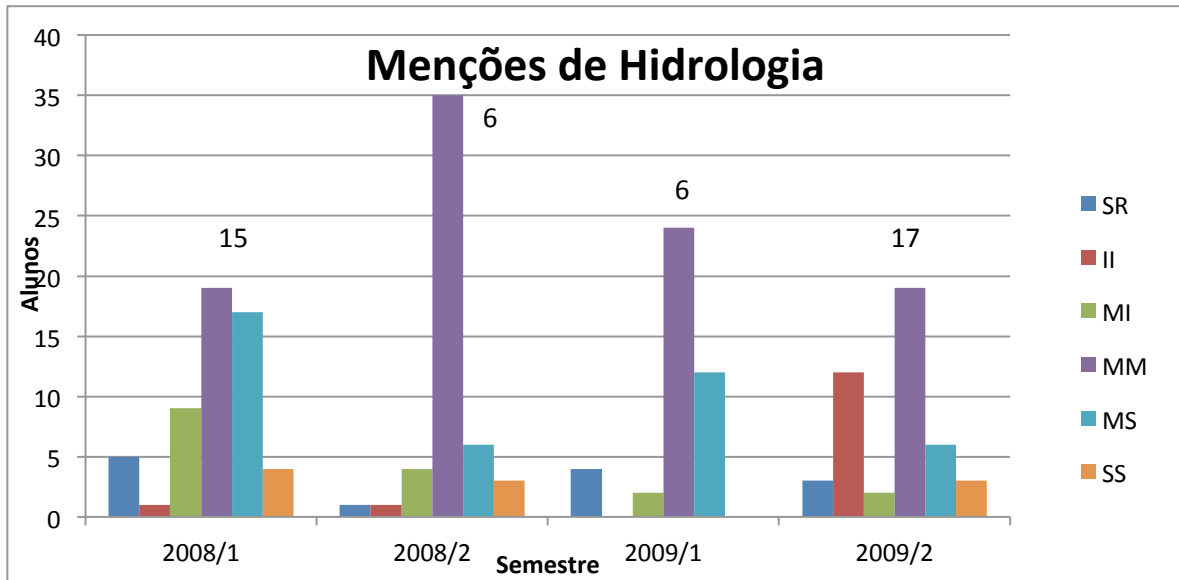


Gráfico 5.12 – Menções de Hidrologia

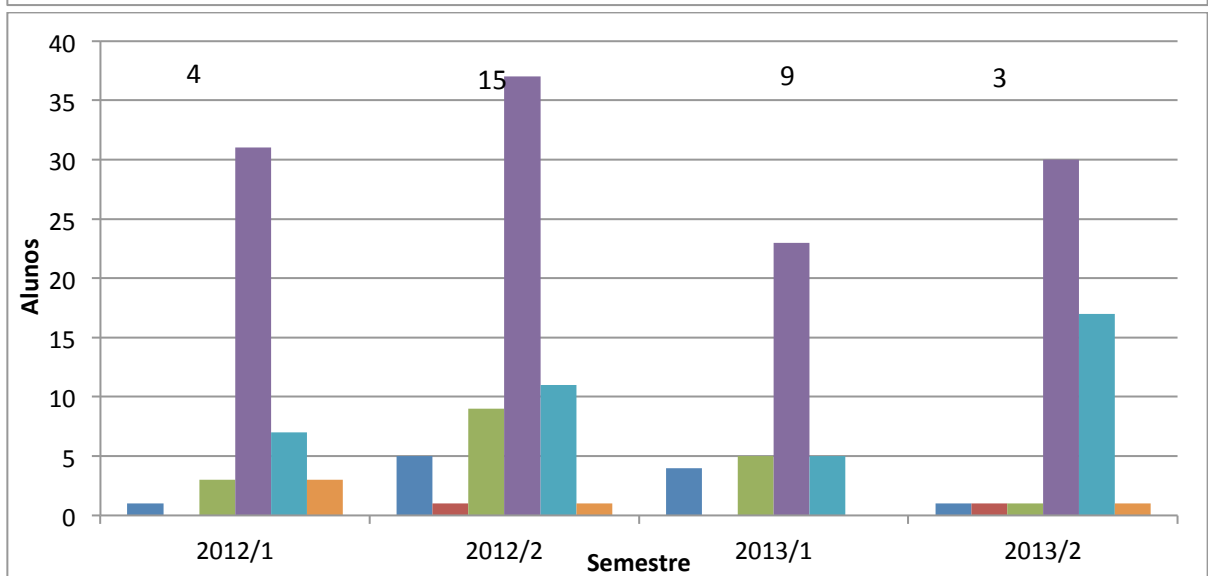
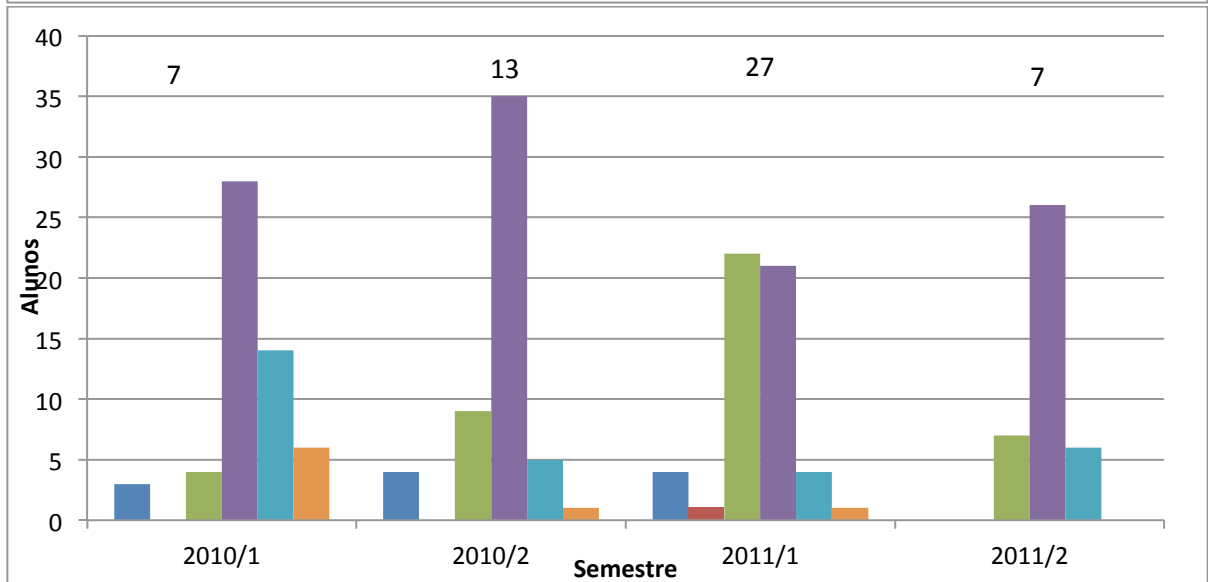
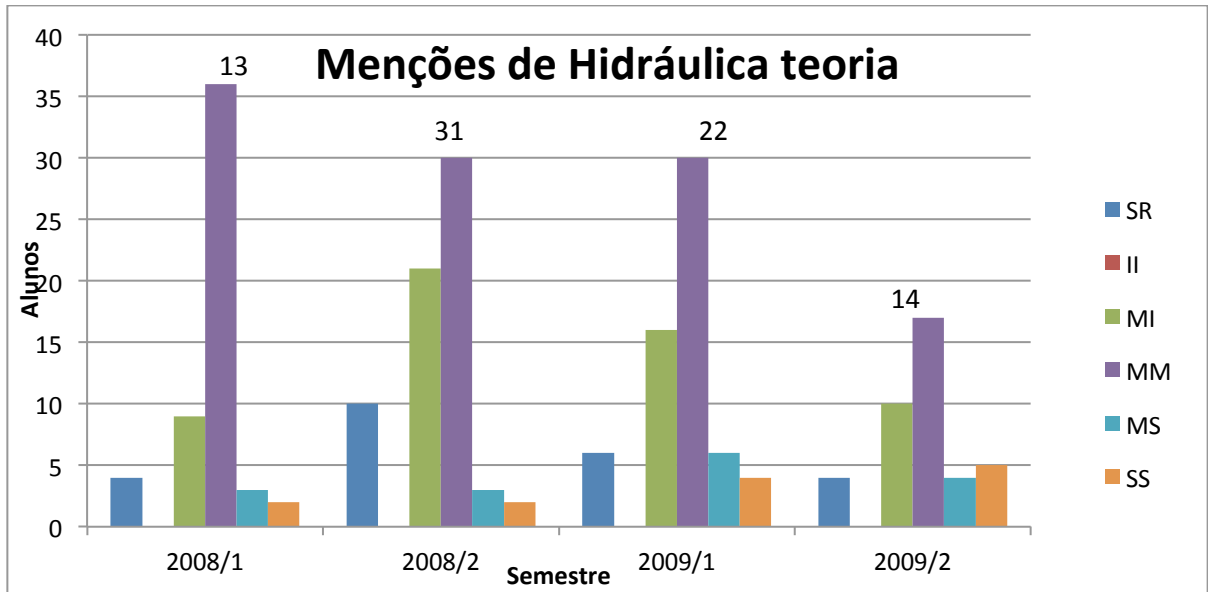


Gráfico 5.13 – Menções de Hidráulica teoria

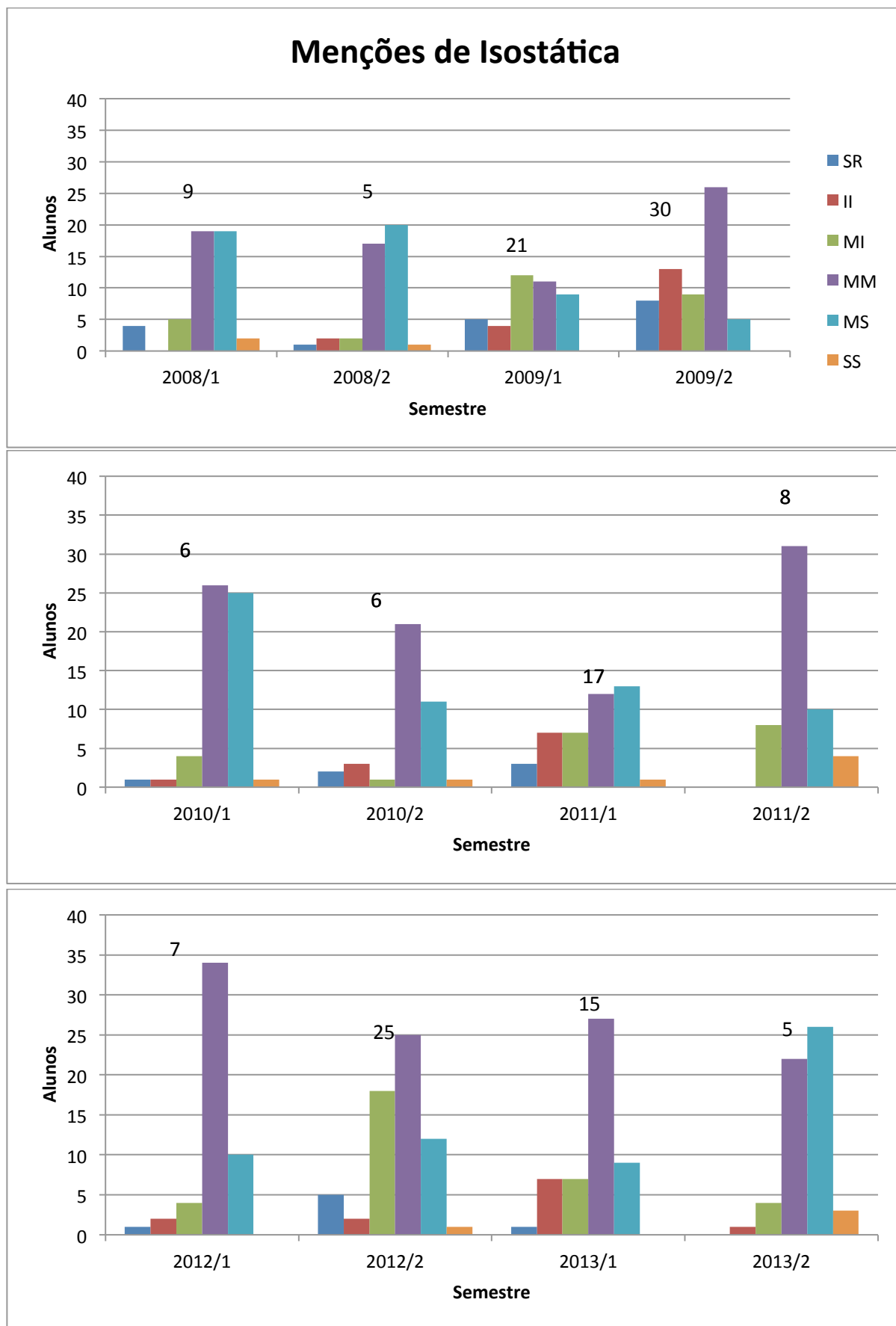


Gráfico 5.14 – Menções de Isostática

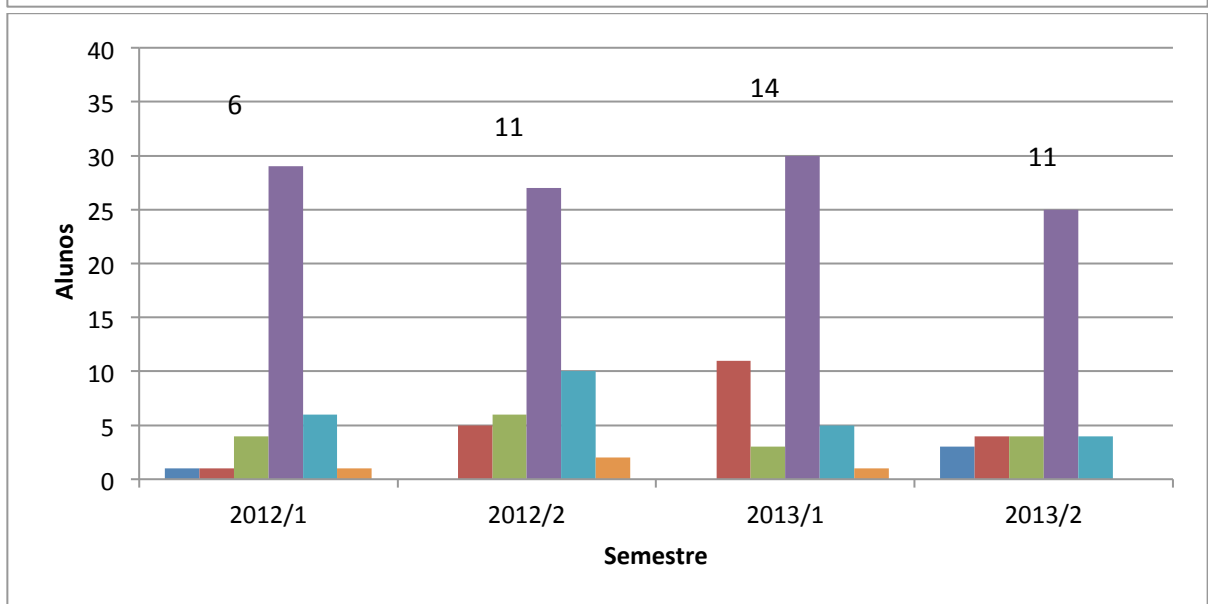
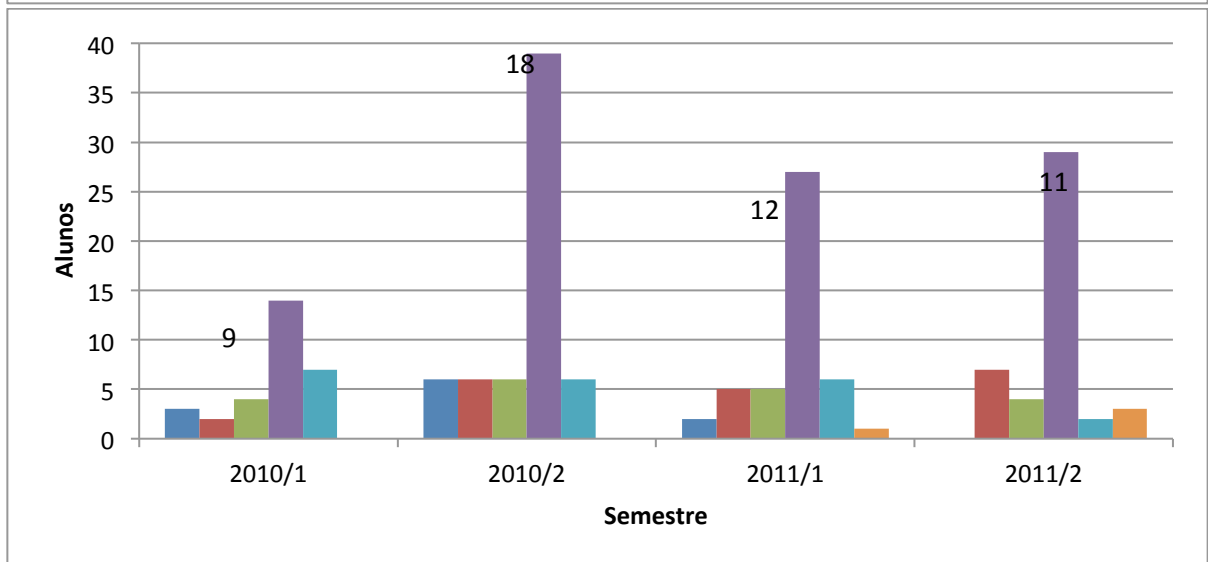
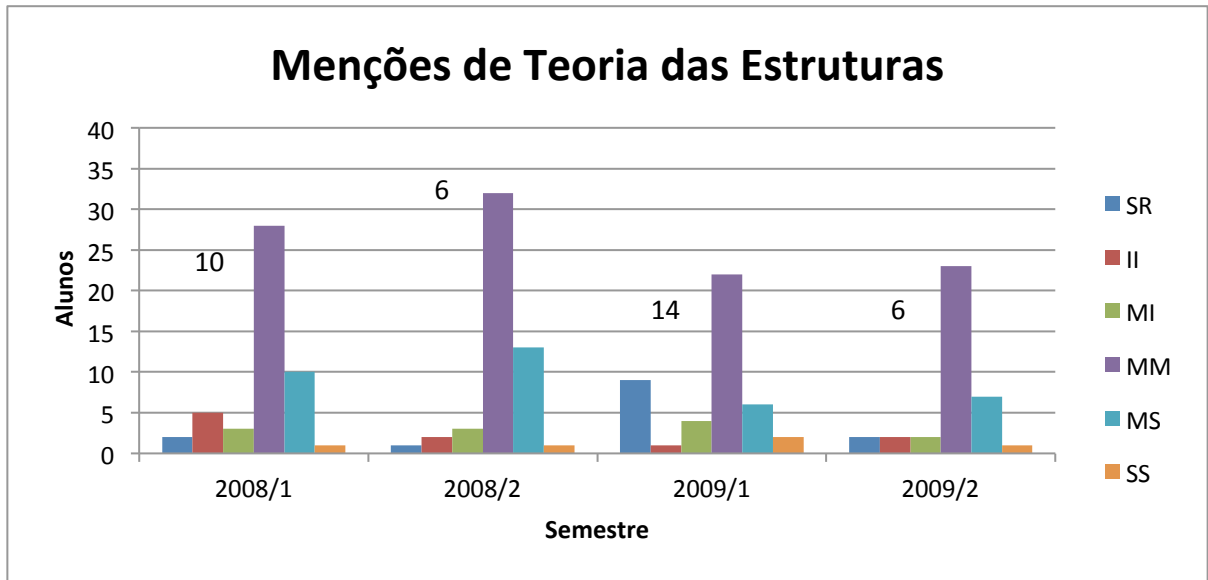


Gráfico 5.15 – Menções de Teoria das estruturas

A seguir serão apresentados os gráficos que mostram os índices de reprovação por módulo de formação e por área, com a ressalva de que esses valores são referências globais. É necessário ver que dentro de cada área ou módulo há disciplinas que são mais críticas por possuírem índices de reprovação muito acima da média representada abaixo.

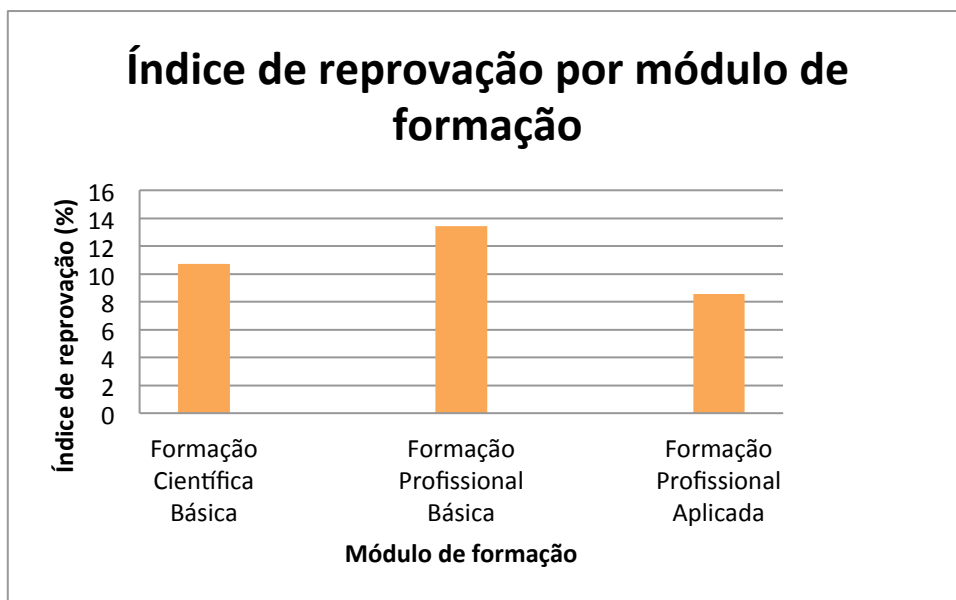


Gráfico 5.16 – Índices de reprovação por módulo de formação ponderado de 2008 a 2013

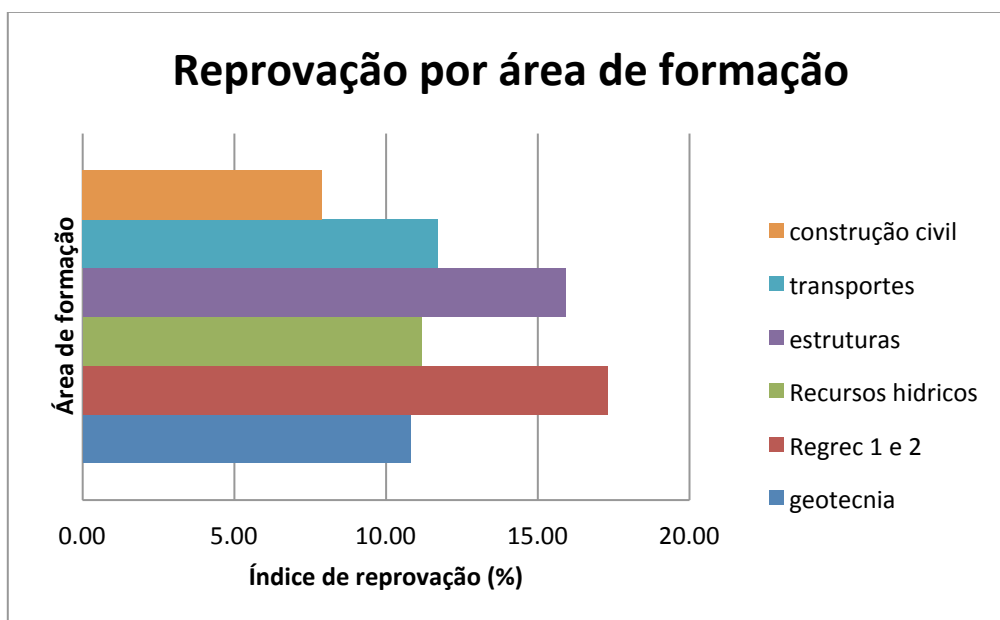


Gráfico 5.17 – Índices de reprovação por área de formação ponderado de 2008 a 2013

## 6 - ANÁLISE DE RESULTADOS

### 6.1 – ANÁLISE DO PERFIL GERAL DE TIPOLOGIAS DOS ALUNOS

Como visto nos gráficos 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8 a dimensão ativo/reflexivo se manteve bem distribuída, pois os alunos que não foram classificados como equilibrados ficaram distribuídos quase que meio a meio entre as categorias, assim será considerado que para efeito desta pesquisa a dimensão ativo/reflexivo não teve influência significativa quanto aos índices de reprovação.

Ainda analisando os gráficos já mencionados foi visto que 15,22% têm forte preferência pela categoria sensorial e ainda que 27,54% apresentam preferência moderada pela mesma categoria, totalizando assim 42,76% dos alunos, enquanto que apenas 6,52% demonstraram preferência pela categoria intuitivo. Fica evidente desta forma que o perfil geral do aluno de Engenharia Civil da UnB é SENSORIAL.

Quanto à dimensão visual/verbal, é observado que nenhum aluno apresentou forte preferência pela categoria verbal, assim como apenas 3,62% dos alunos têm preferência moderada. Por outro lado, 17,39% têm forte preferência pela categoria visual e ainda 32,23% tem preferência moderada, totalizando assim 49,62% com maior afinidade com a categoria VISUAL, indicando forte tendência dos alunos por esta categoria.

O binário sequencial/global apresentou índices um pouco mais equilibrados, apesar de ainda assim díspares, pois um total de 28,98% mostrou preferência pela categoria sequencial, enquanto que apenas 11,50% se mostrou ser global. O perfil dos alunos se mostrou ser SEQUENCIAL, embora seja uma preferência não tão acentuada como a das outras duas categorias anteriores.

Assim, pode-se concluir que excetuando-se o binário ativo-reflexivo onde as categorias estão praticamente niveladas, que a maioria dos estudantes de Engenharia Civil como sendo Sensorial-Visual-Sequencial.

### 6.2 – ANÁLISE DO ÍNDICE DE REPROVAÇÃO FRENTE À INCOMPATIBILIDADE DE TIPOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Neste tópico, após o levantamento e análise das tipologias de ensino e aprendizagem de cada disciplina, bem como seu índice de reprovação correspondente foi possível traçar paralelos e tirar conclusões sobre suas influências no aprendizado dos alunos.

Na tabela abaixo foram analisadas as informações referentes às tipologias de aprendizado dos estudantes com as tipologias de ensino das matérias, assim, foram atribuídas 4 classificações, de 0 a 3, estas classificações indicam quantas categorias a disciplina tem em comum com o aluno. Como ficou definido no item 6.1 o aluno da engenharia civil é em geral Sensorial-Visual-Sequencial, assim, se a disciplina não coincidiu com nenhuma destas categorias foi atribuída a classificação 0, se coincidiu com uma das categorias foi atribuído a 1, se duas das categorias coincidiam a numeração será 2 e caso todas as categorias coincidam, 3. Além disto a última coluna indica o quão grande foi a taxa de reprovação da disciplina de acordo com o critério especificado na tabela 5.2.

Tabela 6.1 Comparação entre as tipologias de ensino e aprendizado e as taxas de reprovação

NOME	Categoria	Reprovação
112909 - GEOLOGIA BÁSICA	3	MUITO BAIXO
112984 - TOPOGRAFIA	3	MUITO BAIXO
113034 - CALCULO 1	1	MÉDIO
113042 - CALCULO 2	1	MUITO ALTO
113051 - CALCULO 3	1	ALTO
113093 - INTRODUCAO A ALGEBRA LINEAR	1	ALTO
113301 - EQUACOES DIFERENCIAIS 1	1	MUITO ALTO
113417 - CALCULO NUMERICO	1	ALTO
113913 - INTRODUCAO A CIEN COMPUTACAO	1	BAIXO
114626 - QUIMICA GERAL TEORICA	1	BAIXO
114634 - QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL	3	BAIXO
115045 - PROBABILIDADE E ESTATISTICA	1	ALTO
118001 - FISICA 1	1	BAIXO
118010 - FISICA 1 EXPERIMENTAL	3	BAIXO
118028 - FISICA 2	1	ALTO
118036 - FISICA 2 EXPERIMENTAL	3	MÉDIO
118044 - FISICA 3	1	ALTO
118052 - FISICA 3 EXPERIMENTAL	3	MUITO BAIXO
122408 - CIENCIAS DO AMBIENTE	2 ; 3	BAIXO
132012 - INTRODUÇÃO A ECONOMIA	0 ; 1	MUITO BAIXO
134465 - INTRODUÇÃO A SOCIOLOGIA	0 ; 1	BAIXO
162990 - GEOTECNIA 3	3	BAIXO
163881 - REPRES GRAF PARA ENG CIVIL 1	3	MUITO ALTO
163899 - REPRES GRAF PARA ENG CIVIL 2	3	MÉDIO
166014 - MECANICA DOS SOLIDOS 1	1	ALTO
166022 - MECANICA DOS SOLIDOS 2	1	ALTO
166031 - MECANICA DOS SOLIDOS 3	1	BAIXO
166049 - TEORIA DAS ESTRUTURAS 1	1	MUITO ALTO
166073 - ISOSTATICA	1	MUITO ALTO



NOME	Categoria	Reprovação
166111 - TECNOLOGIA DAS CONSTRUCOES 1	2 ; 3	BAIXO
166162 - PLAN E CONTROLE DE CONSTRUCOES	3	MUITO BAIXO
166171 - ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO 1	2	ALTO
166189 - ESTR DE CONCRETO ARMADO 2	3	MÉDIO
166197 - ESTR METALICAS E DE MADEIRA	2	MÉDIO
166405 - HIDROLOGIA APLICADA	2	MUITO ALTO
166421 - SANEAMENTO AMBIENTAL	3	MUITO BAIXO
166430 - SIS HIDRAULICOS DE SANEAMENTO	2 ; 3	MUITO BAIXO
166448 - SISTEMAS HIDRAULICOS PREDIAIS	2 ; 3	MUITO BAIXO
166723 - PROJETO DE ESTRADAS	3	MÉDIO
166758 - PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES	2 ; 3	MUITO BAIXO
166821 - TECNOL CONS CIV INST PRED ELET	2 ; 3	MUITO BAIXO
167614 - GEOTECNIA 2	1	MUITO ALTO
167703 - LABORATÓRIO DE GEOTECNIA 1	3	MUITO BAIXO
167711 - GEOTECNIA 1	2	MÉDIO
168203 - FENOMENOS DE TRANSPORTE	1	ALTO
168921 - HIGIENE SEGURANCA DO TRABALHO	2 ; 3	BAIXO
169561 - HIDRAULICA TEORIA	2	MUITO ALTO
169579 - HIDRAULICA EXPERIMENTAL	3	MUITO BAIXO
169889 - MAT CONSTRUCAO CIVIL 1-TEORIA	2 ; 3	ALTO
169897 - MAT CONST CIVIL 1-EXPERIMENTAL	2 ; 3	BAIXO
181315 - ORGANIZACAO INDUSTRIAL	2 ; 3	MUITO BAIXO
184802 - NOCOES DE DIREITO	1 ; 2	MUITO BAIXO

Pelo quadro pode-se observar que das 52 matérias apresentadas, o resultado da comparação de 40 delas (coloridas em azul) mostraram forte relação entre a taxa de reprovação e a coincidência ou não entre as tipologias de ensino e aprendizado, isto é, se a categoria for baixa, o índice de reprovação tenderá a ser alto e vice-versa. Das 12 disciplinas restantes, 6 não apresentaram relação tão forte, mas ainda apresentaram resultados condizentes com o esperado, estas disciplinas aparecem em amarelo no quadro, e por fim as 6 disciplinas que aparecem em vermelho são aquelas que apresentaram completa inversão ao resultado esperado, podendo indicar que a alta taxa de reprovação destas pode estar sendo mais influenciadas por fatores externos aos considerados nesta pesquisa, sendo assim necessária uma análise individual mais detalhada para poder chegar a conclusões sobre suas taxas de reprovação. Pode-se reparar também que várias das disciplinas em amarelo a categoria que pode ter causado o pequeno desvio do resultado esperado é a categoria visual/verbal, podendo indicar que esta dimensão teve uma influência maior sobre os resultados do que as demais dimensões analisadas.

Pode-se observar também que das disciplinas apresentadas na tabela 5.2, as que apresentaram índice de reprovação muito alto, quase todas têm grande incompatibilidade com o perfil geral do aluno que foi determinado. Destas disciplinas, apenas duas apresentaram pequeno desvio do resultado esperado, sendo estas Hidráulica teoria e Hidrologia aplicada.

### 6.3 – ANÁLISE ENTRE O IRA E A TIPOLOGIA DE APRENDIZADO

Devido à pequena amostra identificada, não foi possível estabelecer relação definitiva entre o índice de rendimento acadêmico e as tipologias dos alunos, além da amostra identificada ser baixa, boa parte desta está como equilibrada em relação a várias das dimensões apresentadas, o que torna difícil analisar as relações entre o IRA e a tipologia, visto que os equilibrados não tem uma preferência clara por nenhum dos lados do binário de cada dimensão, não sendo possível assim determinar se a compatibilidade ou não com determinada dimensão foi significativa para seu desempenho nesta análise individual, assim este resultado não será tão relevante quanto os resultados obtidos da amostra geral que foi bem mais significativa em relação à compatibilidade dos alunos com os índices de reprovação das disciplinas.

### 6.4 – ANÁLISE ENTRE O ÍNDICE DE REPROVAÇÃO E O FLUXOGRAMA

Como visto no gráfico 5.16, o módulo do curso que apresenta maior índice de reprovação é o Módulo de Formação Profissional Básica, isto é, referente a matérias do meio do curso. Este resultado é um pouco inesperado se contemplado através da ótica de que o aluno já está acostumado com o curso, e deveria estar mais motivado por já estar estudando conteúdos relacionados a Engenharia Civil em si. Desta forma, seria esperado que o maior índice de reprovação fosse o das matérias do início do curso, isto é, as do Módulo de Formação Científica Básica, o que não foi verificado.

No entanto, na tabela 6.2 abaixo, pode-se verificar os motivos pelos quais isso ocorre. É justamente nesta etapa do curso em que o aluno cursa as mais difíceis disciplinas do curso, de acordo com os índices de reprovação previamente levantados. Além disso, muitas vezes tais matérias são cursadas simultaneamente, o que aumenta o índice de reprovação nos semestres do meio do curso.

Tomemos como exemplo o 6º semestre, dito por quase todos os alunos de Engenharia Civil da UnB como o “mais difícil do curso”. Nele podemos verificar que não só seu índice

de reprovação médio semestral é o menor, como também a quantidade de matérias cujo índice de reprovação é considerado “muito alto” é muito grande. Há 8 matérias com índice de reprovação considerado muito alto, são elas, em ordem decrescente: Hidrologia (26,55%), Hidráulica teoria (25,81%), Isostática (25,21%), Teoria das Estruturas 1 (23,41%), Regrec 1 (22,33%), Cálculo 2 (21,88%), Geotecnia 2 (21,34%) e Equações Diferenciais 1 (20,26%). Destas oito, quatro são cursadas simultaneamente no 6º semestre, entre elas as duas de mais difícil aprovação do curso (Hidrologia e Hidráulica), como se pode ver na Tabela 6.2 abaixo.

Fica justificado assim o alto índice de reprovação no meio do curso, principalmente devido a má distribuição das matérias de maior dificuldade, que são cursadas simultaneamente, aumentando o número de reprovações. Estas causas aqui expostas juntamente com as incompatibilidades entre as tipologias de ensino e aprendizado além dos efeitos negativos diretos (reprovação), geram efeitos negativos indiretos, como o desestímulo dos alunos ao perceberem que ao atingir o 6º semestre pouquíssimos de seus colegas obterão êxito em todas as disciplinas.

Através deste levantamento fica a sugestão de que como o período mais crítico do curso é acentuadamente o 6º semestre, seria positivo para o ensino e a aprendizagem pulverizar as matérias de mais difícil aprovação em outros semestres, aliviando um pouco a carga de dificuldade no semestre crítico e distribuindo melhor as disciplinas ao longo do fluxo.

Tabela 6.2 Comparação entre os índices de reprovação e o fluxograma

1 SEMESTRE (24 créditos)	Reprovação (%)	Classificação	Média (%)
Cálculo 1	10.75	MÉDIO	7.57
Física 1	9.61	BAIXO	
Física 1 Experimental	7.16	BAIXO	
Química Geral Teórica	9.80	BAIXO	
Química Geral Experimental	5.56	BAIXO	
Geologia Básica	2.51	MUITO BAIXO	
2 SEMESTRE (28 créditos)	Reprovação (%)	Classificação	Média (%)
Cálculo 2	21.88	MUITO ALTO	14.24
Física 2	15.12	ALTO	
Física 2 Experimental	10.33	MÉDIO	
Introdução à Álgebra Linear	17.54	ALTO	
Probabilidade e Estatística	16.44	ALTO	
Topografia	4.14	MUITO BAIXO	
3 SEMESTRE (26 créditos)	Reprovação (%)	Classificação	Média (%)
Cálculo 3	17.21	ALTO	11.98
Física 3	18.06	ALTO	
Física 3 Experimental	4.94	MUITO BAIXO	

Introdução à Ciência da Computação	6.93	BAIXO	
Regrec 1	22.33	MUITO ALTO	
Introdução à Economia	2.38	MUITO BAIXO	
<b>4 SEMESTRE (24 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Regrec 2	12.27	MÉDIO	10.19
Mecânica dos Sólidos 1	16.81	ALTO	
Laboratório de Geotecnia 1	4.07	MUITO BAIXO	
Geotecnia 1	11.21	MÉDIO	
Cálculo Numérico	17.24	ALTO	
Organização Industrial	4.61	MUITO BAIXO	
Ciências do Ambiente	5.13	BAIXO	
<b>5 SEMESTRE (27 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Mecânica dos Sólidos 2	16.03	ALTO	14.38
Fenômenos de Transporte	19.50	ALTO	
Materiais de Construção Civil 1 - Teoria	17.36	ALTO	
Materiais de Construção Civil 1 - Exp	9.53	BAIXO	
Isostática	25.21	MUITO ALTO	
Introdução à Sociologia	8.23	BAIXO	
Noções de Direito	4.81	MUITO BAIXO	
<b>6 SEMESTRE (26 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Mecânica dos Sólidos 3	6.36	BAIXO	15.34
Geotecnia 2	21.34	MUITO ALTO	
Hidráulica Experimental	2.45	MUITO BAIXO	
Hidráulica Teoria	25.81	MUITO ALTO	
Planejamento de Transportes	1.49	MUITO BAIXO	
Teoria das Estruturas 1	23.41	MUITO ALTO	
Hidrologia Aplicada	26.55	MUITO ALTO	
<b>7 SEMESTRE (24 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Geotecnia 3	6.62	BAIXO	9.04
Projeto de Estradas	10.23	MÉDIO	
Tecnologia das Construções 1	9.08	BAIXO	
Estruturas de Concreto Armado 1	18.54	ALTO	
Sistemas Hidráulicos e de Saneamento	0.73	MUITO BAIXO	
<b>8 SEMESTRE (22 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Planejamento e Controle de Construções	3.49	MUITO BAIXO	5.49
Estruturas Metálicas e de Madeira	10.72	MÉDIO	
Saneamento Ambiental	2.27	MUITO BAIXO	
<b>9 SEMESTRE (16 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Estruturas de Concreto Armado 2	10.18	MÉDIO	4.66
Higiene e Segurança do Trabalho	5.01	BAIXO	
Tecnologia da Const Civil em Inst Pred Elét	0.00	MUITO BAIXO	
Sistemas Hidráulicos Prediais	0.85	MUITO BAIXO	
Projeto Final em Engenharia Civil 1	7.27	BAIXO	
<b>10 SEMESTRE (6 créditos)</b>	<b>Reprovação (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Média (%)</b>
Projeto Final em Engenharia Civil 2	4.36	MUITO BAIXO	4.36

## 7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como autores do projeto, é extremamente gratificante poder participar desta pesquisa, sabendo que ela ajudará futuros colegas engenheiros. Além disso, a pesquisa e o levantamento de dados necessários para tal projeto trazem uma visão mais ampla e aprofundada do curso em que estamos nos graduando, nos dando uma perspectiva diferenciada, pelos bastidores do curso de Engenharia Civil.

Ao analisar os dados do projeto percebe-se que na grande maioria das disciplinas a hipótese proposta, de que as tipologias de ensino e aprendizado tinham influência sobre os desempenhos dos alunos, mostrou fortes indícios de ser verdadeira. Foi possível determinar que o perfil predominante entre alunos do curso é o aluno Sensorial-Visual-Sequencial, além disso foi possível identificar que não houve predominância clara na dimensão Ativo-Reflexivo, e ainda que ao inter cruzar as informações entre as tipologias das disciplinas e a tipologia dos alunos fica evidenciada a íntima relação que apresentam em relação a taxa de reprovação das disciplinas. Estas conclusões auxiliarão no aprendizado de futuros alunos bem como o desenvolvimento pedagógico do curso como um todo.

Assim, é de extrema importância que se continue com projetos semelhantes para que se continue identificando as deficiências estruturais do curso para que seja possível pensar em ferramentas que possam combatê-las e assim formar cada vez mais profissionais melhores, assim como ajudar a diminuir o desistímulo que essas incompatibilidades possam gerar em alguns alunos. O objetivo é diminuir duas das problemáticas do curso que são: a alta taxa de evasão e as altas taxas de reprovação.

Além deste projeto é sugerido que se façam estudos mais detalhados para que se possa identificar as causas das taxas de reprovação nas disciplinas que não puderam ser explicadas com as análises realizadas. Sugere-se também que posteriormente se desenvolva um estudo para tentar identificar a influência que os fatores socioeconômicos podem ter sobre o desempenho dos alunos, pois devido à pequena amostra identificada do projeto não foi possível desenvolver uma análise mais profunda destes fatores, mas eles podem ajudar a explicar resultados que tenham desviado do resultado esperado neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Felder, Richard M.; Salomon, B. A. (2002). Learning styles and strategies- Artigo publicado na North Carolina State University.
- Felder, R. M.; Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education- Artigo publicado na North Carolina State University.
- Kolb, D. A.( 1984). Experimental learning: Experience as the Source of Learning and Development
- Jung, C. G. (1971, primeira publicação em 1921 ). Psychological types.
- Godleski, E. S. (1984). Learning styles compatibility of engineering students and faculty.
- Junior, C. A. P. da S.; Fontenele, H. B. Estilos de ensino x estilos de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem-uma aplicação em transportes.
- Felder, R. M. (1996). Matters of Style
- Kuri, N. P.(2004). Tipos de personalidade e estilos de aprendizagem: proposições para o ensino de engenharia.

## A1 QUESTIONÁRIO ILS

- 1) Eu compreendo melhor alguma coisa depois de
  - a) experimentar
  - b) refletir sobre ela
  
- 2) Eu prefiro ser considerado
  - a) Realista
  - b) Inovador(a)
  
- 3) Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem
  - a) Figuras
  - b) Palavras
  
- 4) Eu tendo a
  - a) Compreender os detalhes de um assunto, mas a estrutura geral pode ficar imprecisa ou confusa.
  - b) Compreender a estrutura geral de um assunto, mas os detalhes podem ficar imprecisos ou confusos.
  
- 5) Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda
  - a) Falar sobre ele
  - b) Refletir sobre ele
  
- 6) Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina
  - a) Que trate com fatos e situações reais
  - b) Que trate com ideias e teorias
  
- 7) Eu prefiro obter novas informações através de
  - a) Figuras, diagramas, gráficos ou mapas
  - b) Instruções escritas ou informações verbais
  
- 8) Quando eu compreendo
  - a) Todas as partes, consigo entender o todo

- b) O todo, consigo entender como as partes se “encaixam
- 9) Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente
- a) Tomo a iniciativa e contribuo com ideias
  - b) Assumo uma posição discreta e escuto
- 10) Acho mais fácil
- a) Aprender fatos
  - b) Aprender conceitos
- 11) Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente
- a) Observo as figuras e desenhos cuidadosamente
  - b) Foco no texto escrito
- 12) Quando resolvo problemas de matemática, eu
- a) Usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez
  - b) Frequentemente antevijo as soluções, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a elas
- 13) Nas disciplinas que cursei eu
- a) Em geral fiz amizade com muitos dos colegas
  - b) Raramente fiz amizade com muitos dos colegas
- 14) Em literatura de não-ficção, eu prefiro
- a) Algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa
  - b) Algo que me apresente novas ideias para pensar
- 15) Eu gosto de professores
- a) Que colocam uma porção de diagramas no quadro
  - b) Que gastam bastante tempo explicando
- 16) Quando estou analisando uma história ou romance
- a) Penso nos incidentes e tento colocá-los juntos para identificar os temas



- b) Tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem
- 17) Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu
- a) Começo a trabalhar imediatamente na solução
  - b) Primeiro tento compreender completamente o problema
- 18) Prefiro a ideia do
- a) Certo
  - b) Teórico
- 19) Relembro melhor
- a) O que vejo
  - b) O que ouço
- 20) É mais importante para mim que o professor
- a) Apresente as matérias em sequências claras
  - b) Apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos
- 21) Eu prefiro estudar
- a) Em grupo
  - b) Sozinho
- 22) Eu costumo ser considerado(a)
- a) Cuidadoso(a) com os detalhes do meu trabalho
  - b) Criativo(a) na maneira de realizar meu trabalho
- 23) Quando busco orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro
- a) Um mapa
  - b) Instruções por escrito
- 24) Eu aprendo
- a) Num ritmo bastante regular. Se estudar pesado eu “chego lá”

b) Em saltos. Fico totalmente confuso(a) por algum tempo, e então, repentinamente eu tenho um “estalo”.

25) Eu prefiro primeiro

- a) Experimentar as coisas
- b) Pensar sobre como é que eu vou fazer.

26) Quando estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que

- a) Explicitem claramente o que querem dizer
- b) Dizem as coisas de maneira criativa, interessante

27) Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, relembro mais facilmente

- a) Da figura
- b) O que o professor disse a respeito dela

28) Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu

- a) Presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral
- b) Procuo compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes

29) Relembro mais facilmente

- a) Algo que fiz
- b) Algo sobre o que pensei bastante

30) Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro

- a) Dominar uma maneira para a execução da tarefa.
- b) Encontrar novas maneiras para a execução da tarefa

31) Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro

- a) Diagramas ou gráficos
- b) Texto sumarizando os resultados

32) Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar (pensar a respeito ou escrever)

- a) A parte inicial do texto e avançar ordenadamente
- b) Diferentes partes do texto e ordená-las depois

- 33) Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, eu prefiro que se faça primeiro
- a) Um debate (brainstorming) em grupo, onde todos contribuam com ideias
  - b) Um brainstorming individual, seguindo de reunião do grupo para comparar ideias
- 34) Considero um elogio chamar alguém de
- a) Sensível
  - b) Imaginativo
- 35) Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente eu me recordo melhor
- a) De sua aparência
  - b) Do que eles disseram sobre si mesmas
- 36) Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro
- a) Concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível
  - b) Tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados
- 37) Mais provavelmente sou considerado(a)
- a) Expansivo (a)
  - b) Reservado (a)
- 38) Prefiro disciplinas que enfatizam
- a) Material concreto (fatos, dados)
  - b) Material abstrato (conceitos, teorias)
- 39) Para entretenimento eu prefiro
- a) Assistir televisão
  - b) Ler um livro
- 40) Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir. Tais resumos são
- a) De alguma utilidade para mim
  - b) Muito úteis para mim

- 41) A ideia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo,
- a) Me agrada
  - b) Não me agrada
- 42) Quando estou fazendo cálculos longos
- a) Tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente
  - b) Acho cansativo conferir o meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo.
- 43) Tendo a descrever os lugares onde estive
- a) Com facilidade e bom detalhamento
  - b) Com dificuldade e sem detalhamento
- 44) Quando estou resolvendo problemas em grupo, mais provavelmente eu
- a) Penso nas etapas do processo de solução
  - b) Penso nas possíveis consequências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas.

A2 TABELAS DE CÁLCULO E ESCALAS DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

ATI/REF			SEN/INT			VIS/VER			SEQ/GLO		
Q	A	B	Q	A	B	Q	A	B	Q	A	B
1			2			3			4		
5			6			7			8		
9			10			11			12		
13			14			15			16		
17			18			19			20		
21			22			23			24		
25			26			27			28		
29			30			31			32		
33			34			35			36		
37			38			39			40		
41			42			43			44		
Total (soma X's em cada coluna)											
ATI/REF			SEN/INT			VIS/VER			SEQ/GLO		
	A	b		a	b		a	b		a	b
(maior-menor)+letra do maior											

Escalas do índice de aprendizado:

ATI													REF
	11 <sup>a</sup>	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	
SEN													INT
	11 <sup>a</sup>	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

VIS													VER
	11 <sup>a</sup>	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

SEQ													GL O
	11 <sup>a</sup>	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

Se a pontuação estiver entre 1 e 3, a pessoa está equilibrada em relação a dimensão analisada e não tem uma predileção clara.

Se a pontuação esta entre 5 e 7, a pessoa tem uma preferencia moderada para uma das dimensões da escala.

Se a pontuação for de 9 ou superior a pessoa tem uma forte preferência por uma das dimensões da escala.

### A3 QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

- 1) Qual tipo de transporte utiliza para chegar a faculdade?
  - a. Ônibus
  - b. Metrô
  - c. Veículo Próprio
  - d. Outros(qual?) \_\_\_\_\_
- 2) Qual sua renda familiar?
  - a. Até 3 salários mínimos
  - b. De 4 a 6 salários mínimos
  - c. De 6 a 10 salários mínimos
  - d. Mais de 10 salários mínimos
- 3) Quanto tempo leva no trajeto de casa para a faculdade?
  - a. Até 15 min
  - b. Entre 15 e 30 min
  - c. Entre 30 e 50 min
  - d. Mais de 50 min
- 4) Antes da faculdade frequentava qual tipo de instituição de ensino
  - a. Pública
  - b. Privada
- 5) Exerce alguma outra atividade além da faculdade?
  - a. Não
  - b. Estágio
  - c. Trabalho
  - d. Outros (qualquer atividade que demande grande quantidade de tempo) \_\_\_\_\_
- 6) Pelo que viu até agora como se sente em relação ao curso
  - a. Era exatamente o que esperava e pretende concluí-lo
  - b. Era exatamente o que esperava, porém tem uma leve tendência de abandonar ou trocar de curso
  - c. Era exatamente o que esperava, porém tem forte inclinação a abandonar ou trocar de curso.
  - d. Não era o que esperava, mas pretende concluí-lo.

- e. Não era o que esperava e tem uma leve tendência de abandonar ou trocar de curso
- f. Não era o que esperava e tem forte inclinação a abandonar ou trocar de curso.



## A4 DADOS DO DEPARTAMENTO ENC-UNB

Classificação dos professores quanto a tempo de ensino e área de atuação

<b>Nome</b>	<b>Admissão</b>	<b>Tempo na UnB</b>	<b>Área de Atuação</b>
Adelaida Pallavicini Fonseca	08/12/1997	16	Transportes
Alexandre Domingues Campos	21/08/1981	32	Sistemas Construtivos
André Luis Brasil Cavalcante	06/08/2010	3	Geotecnia
André Luiz Aquere de C. e Souza	01/08/1986	27	Estruturas
André Pacheco de Assis	13/11/1989	24	Geotecnia
Antonio Alberto Nepomuceno	19/08/1985	28	Estruturas
Antonio Carlos Oliveira Miranda	15/01/2010	4	Estruturas
Ariuska Karla Barbosa Amorim	08/11/2005	8	Recursos Hídricos
Carlos Henrique Ribeiro Lima	17/08/2010	3	Recursos Hídricos
Cláudia Márcia Coutinho Gurjão	22/01/2010	4	Sistemas Construtivos
Cláudio Henrique de A Feitosa Pereira	16/08/2010	3	Sistemas Construtivos
Conceição de Maria Albuquerque A. Alves	06/09/2010	3	Recursos Hídricos
Cristina Célia Silveira Brandão	05/03/1993	20	Recursos Hídricos
Demetrios Christofidis	12/08/1980	33	Recursos Hídricos
Dickran Berberian	01/03/1969	45	Geotecnia
Dirceu Silveira Reis Junior	26/08/2010	3	Recursos Hídricos
Edison Ferreira Pratini	14/11/1989	24	Regrec
Eleudo Esteves de Araujo Silva Junior	06/08/2010	3	Regrec
Elton Bauer	18/05/1987	27	Sistemas Construtivos
Ennio Marques Palmeira	01/10/1987	26	Geotecnia
Eugênia Fonseca da Silva	16/01/1998	16	Sistemas Construtivos
Evangelos Dimitrios Chistakou	08/01/2010	4	Regrec
Fabiana Serra de Arruda	20/08/2012	1	Transportes
Francisco Evangelista Júnior	2013	1	Estruturas
Gilberto Gomes	02/05/2011	3	Estruturas
Graciela Nora Doz de Carvalho	09/06/1997	17	Estruturas
Gregório Luis Silva Araujo	01/10/2010	3	Geotecnia
Guilherme Sales Soares de A. Melo	17/02/1993	21	Estruturas
Hernán Eduardo Martínez Carvajal	19/10/2009	4	Geotecnia
João Henrique da Silva Rêgo	27/10/2009	4	Sistemas Construtivos
Joaquim José Guilherme de Aragão	28/01/1988	26	Transportes
José Augusto Abreu Sá Fortes	09/03/1990	24	Transportes
José Camapum de Carvalho	01/03/1986	28	Geotecnia
José Luis Vital de Brito	01/08/1979	34	Estruturas

José Matsuo Shimoishi	01/08/1986	27	Transportes
Lenildo Santos da Silva	28/09/2009	4	Regrec
Lenora Nunes Ludolf Gomes	02/09/2010	3	Recursos Hídricos
Lineu José Pedroso	18/08/1989	24	Estruturas
Luciano Mendes Bezerra	14/09/1995	18	Estruturas
Luis Fernando Martins Ribeiro	17/08/2004	9	Geotecnia
Luiz Gonzaga Rodrigues Lopes	13/03/1978	36	Geotecnia
Luiz Mário Marques Couto	01/03/1968	46	Recursos Hídricos
Manoel Porfírio Cordão Neto	11/09/2006	7	Geotecnia
Márcio Muniz de Farias	01/10/1987	26	Geotecnia
Maria Alice Prudêncio Jacques	21/12/1994	19	Transportes
Michele Tereza Marques Carvalho	09/03/2010	4	Sistemas Construtivos
Michelle Andrade	2013	1	Transportes
Nestor Aldo Campana	31/08/1995	18	Recursos Hídricos
Newton Moreira de Souza	15/01/1980	34	Geotecnia
Oscar de Moraes Cordeiro Netto	04/12/1996	17	Recursos Hídricos
Pastor Willy Gonzáles Taco	02/10/2006	7	Transportes
Paul William Partridge	01/04/1985	29	Estruturas
Paulo César Marques da Silva	19/07/1993	20	Transportes
Paulo Chaves de Rezende Martins	11/02/1982	32	Estruturas
Pedro Murrieta Santos Neto	09/08/1978	35	Geotecnia
Raul Dario Durand Farfan	29/10/2010	3	Estruturas
Renato Pinto da Cunha	12/12/1994	19	Geotecnia
Ricardo Silveira Bernardes	28/01/1988	26	Recursos Hídricos
Rosa Maria Sposto	25/11/1994	19	Sistemas Construtivos
Sérgio Koide	01/08/1981	32	Recursos Hídricos
Valdirene Maria Silva Capuzzo	01/12/2013	1	Estruturas
Wagner Santos de Almeida	02/08/2010	3	Regrec
William Taylor Matias Silva	28/01/1988	26	Estruturas
Yaeko Yamashita	20/12/1985	28	Transportes
Yosiaki Nagato	09/06/1997	17	Estruturas
Yovanka Perez Ginoris	04/08/2008	5	Recursos Hídricos

#### Classificação dos professores quanto a graduação, mestrado e doutorado

Nome	Graduação	Mestrado	Doutorado
Adelaida Pallavicini Fonseca	Eng Civil - Universidad Nacional Nicarágua	Transportes - UFRJ (1991)	Transportes - UFRJ (1997)

	(1976)		
Alexandre Domingues Campos	Eng Civil - UnB (1979)	Eng Civil - UFRJ (1980)	
André Luis Brasil Cavalcante	Eng Civil - UnB (1997)	Geotecnia - UnB (2000)	Geotecnia - UnB (2004)
André Luiz Aquere de C. e Souza	Eng Civil - UnB (1984)	Eng Civil - PUC-RJ (1989)	Eng Industrial e Sistemas - Universidade do Minho (2010)
André Pacheco de Assis	Eng Civil - UnB (1980)		Eng Civil - University of Alberta (1990)
Antonio Alberto Nepomuceno	Eng Civil - UFG (1971)		Eng Civil - Universidad Politécnica de Madrid (1992)
Antonio Carlos Oliveira Miranda	Eng Civil - Universidade Federal Pará (1996)	Eng Civil - PUC-RJ (1999)	Eng Civil - PUC-RJ (2003)
Ariuska Karla Barbosa Amorim	Eng Química - Universidade Federal Paraíba (1992)	Eng Civil - EESC-USP (1995)	Eng Civil - EESC-USP (2000)
Carlos Henrique Ribeiro Lima	Eng Mecânica - UnB/Munchen (2002)	Eng Civil - Universidade Federal Ceará (2004)	Engenharia Ambiental - Columbia University (2009)
Cláudia Márcia Coutinho Gurjão	Eng Civil - Universidade Federal Campina Grande (1991)	Eng Civil - Universidade Federal Campina Grande (1994)	Geotecnia - UnB (2005)
Cláudio Henrique de A Feitosa Pereira	Eng Civil - Universidade Potiguar (1999)	Eng Civil - UFG (2002)	Estruturas - UnB (2007)
Conceição de Maria Albuquerque A. Alves	Eng Civil - Universidade Federal Ceará (1994)	Eng Hidráulica e Saneamento - EESC-USP (1997)	Sistemas Ambientais e Hídricos - Cornell (2005)
Cristina Célia Silveira Brandão	Eng Química - Universidade Federal Bahia (1978)	Eng Química - UFRJ (1984)	Eng Ambiental - Imperial College of Science Technology

			and Medicine (1990)
Demetrios Christofidis	Eng Civil - UnB (1974)	Eng Irrigação - University of Southampton (1987)	Desenvolvimento Sustentável - UnB (2001)
Dickran Berberian	Eng Civil - UFG (1967)	Eng Civil - UFRJ (1972)	
Dirceu Silveira Reis Junior	Eng Civil - UFRJ (1993)	Eng Civil - UFRJ (1998)	Sistemas Ambientais e Hídricos - Cornell (2005)
Edison Ferreira Pratini	Arquitetura - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1980)	Desenho e Planejamento Urbano - UnB (1988)	Arquitetura e Urbanismo - USP (2000)
Eleudo Esteves de Araujo Silva Junior	Arquitetura e Urbanismo - UnB (1996)	Arquitetura e Urbanismo - UnB (2006)	
Elton Bauer	Eng Civil - PUC-Rio Grande do Sul (1985)	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1987)	Eng Civil - USP (1995)
Ennio Marques Palmeira	Eng Civil - UFRJ	Eng Civil - UFRJ	Eng Civil - University of Oxford (1987)
Eugênia Fonseca da Silva	Eng Civil - UnB (1985)	Estruturas - UnB (1997)	Estruturas - UFRJ (2007)
Evangelos Dimitrios Chistakou	Arquitetura e Urbanismo - UnB (1978)		Arquitetura e Urbanismo - UnB
Fabiana Serra de Arruda	Eng Civil - Escola de Engenharia de Lins (1996)	Engenharia Urbana e Transportes - UFSC (2000)	Eng Civil e Transportes - EESC-USP (2005)
Francisco Evangelista Júnior	Eng Civil - Universidade Federal Ceará (2003)	Infraestrutura e Transportes - Universidade Federal Ceará (2006)	Eng Civil - University of Illinois (2011)

Gilberto Gomes	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Norte (1997)	Estruturas - UnB (2000)	Estruturas - UnB (2005)
Graciela Nora Doz de Carvalho			Eng Civil - Universidad Nacional de Tucumán (1995)
Gregório Luis Silva Araujo	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Norte (2002)	Geotecnia - UnB (2004)	Geotecnia - UnB (2009)
Guilherme Sales Soares de A. Melo	Eng Civil - UnB (1979)	Estruturas - PUC-RJ (1984)	Estruturas de Concreto - Polytechnic of Central London (1990)
Hernán Eduardo Martínez Carvajal	Eng de Geologia - Universidad Nacional de Colombia (1995)	Mecânica dos Solos - Universidad Nacional Mexico (1998)	Geotecnia - UnB (2006)
João Henrique da Silva Rêgo	Eng Civil - UFG (1996)	Eng Civil - UFG (2001)	Estruturas - UnB (2004)
Joaquim José Guilherme de Aragão	Eng Transportes - PUC-RJ (1977)	Eng Transportes - PUC-RJ (1980)	Eng Transportes - Universidade de Dortmund (1987)
José Augusto Abreu Sá Fortes	Economia - UFSC (1979)		Urbanismo - Universite de Paris XII (Paris-Val-de-Marne) (1989)
José Camapum de Carvalho	Eng Civil - UnB (1978)	Geotecnia - Universidade Federal Paraíba (1981)	Geotecnia - Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (1985)
José Luis Vital de Brito	Eng Civil - Universidade Estadual Paulista (1974)	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1979)	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1995)
José Matsuo Shimoishi	Eng Civil - Instituto Mauá de Tecnologia	Eng Civil - Universidade de	Eng Civil - Universidade de

	(1974)	Tóquio (1980)	Tóquio (1986)
Lenildo Santos da Silva	Eng Civil - Universidade Federal Mato Grosso (1994)	Estruturas - UnB (1997)	Geotecnia - UnB (2003)
Lenora Nunes Ludolf Gomes	Ciências Biológicas - UFMG (1991)	Microbiologia - UFMG (1999)	Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG (2008)
Lineu José Pedroso	Eng Civil - Universidade Federal Santa Maria (1976)	Eng Civil - UFRJ (1982) e Filosofia de Ciências - Sorbonne (1987)	Mecânica das Construções - Institut National des Sciences et Techniques Nucleaires- CEA/CEN- Saclay
Luciano Mendes Bezerra	Eng Civil - Universidade Federal Ceará (1977)	Estruturas - PUC-RJ (1980)	Mecânica Computacional - Carnegie Mellon University (1993)
Luis Fernando Martins Ribeiro	Eng Civil - Universidade Federal Juiz de Fora (1988)	Eng Civil - PUC-RJ (1992)	Geotecnia - UnB (2000)
Luiz Gonzaga Rodrigues Lopes			
Luiz Mário Marques Couto			
Manoel Porfírio Cordão Neto	Eng Civil - Universidade Federal Piauí (1998)	Geotecnia - UnB (2001)	Geotecnia - UnB (2005)
Márcio Muniz de Farias	Eng Civil - Universidade Federal Ceará (1983)	Eng Civil - PUC-RJ (1986)	Eng Civil - University of Wales (1993)
Maria Alice Prudêncio Jacques	Eng Civil - UFSC (1979)	Eng de Produção - UFSC (1989)	Eng Civil - University of Waterloo (1993)
Michele Tereza Marques Carvalho	Eng Civil - Universidade Católica Goiás (2000)	Eng Civil - UFG (2005)	Eng Civil - UnB (2009)
Michelle Andrade	Eng Civil - Universidade Federal	Transportes - UnB (2004)	Transportes - UnB (2009)

	de Uberlândia (2000)		
Nestor Aldo Campana	Eng Recursos Hídricos - Universidade Nacional del Litoral (1988)	Recursos Hídricos e Saneamento - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1992)	Recursos Hídricos e Saneamento - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1995)
Newton Moreira de Souza	Eng Civil - USP (1976)		Geotecnia - USP (1984)
Oscar de Moraes Cordeiro Netto	Eng Civil - UnB (1978)	Técnicas e Gestão Meio Ambiente - École Nationale des Ponts et Chaussées (1989)	Ciências e Técnicas Ambientais - École Nationale des Ponts et Chaussées (1995)
Pastor Willy Gonzáles Taco	Eng Civil - Universidad Nacional San Agustín de Arequipa (1991)	Transportes Urbanos - UnB (1997)	Engenharia de Transportes - EESC-USP (2003)
Paul William Partridge	Eng Civil - University of Southampton (1972)		Eng Civil - University of Southampton (1976)
Paulo César Marques da Silva	Eng Mecânica - Universidade Federal Bahia (1983)	Engenharia Transportes - UFRJ (1992)	Transport Studies - University of London (2001)
Paulo Chaves de Rezende Martins	Eng Civil - PUC-RJ (1973)	Eng Civil - UFRJ (1979)	Mecânica dos Solos e Estruturas - Ecole Centrale Paris (1989)
Pedro Murrieta Santos Neto	Eng Civil - Universidade do Pará (1972)	Eng Civil - UFRJ (1981)	Eng Civil - UFRJ (1990)
Raul Dario Durand Farfan	Eng Civil - Universidad San Antonio Abad del Cusco (2001)	Geotecnia - UnB (2003)	Geotecnia - UnB (2008)
Renato Pinto da Cunha	Eng Civil - UFRJ (1985)	Geotecnia - UFRJ (1988)	Geotecnia - University of British Columbia (1994)

Ricardo Silveira Bernardes	Eng Civil - Universidade Estadual Campinas (1977)	Eng Hidráulica e Saneamento - USP (1986)	Agricultural And Environmental Sciences - Wageningen Agricultural University (1994)
Rosa Maria Sposto	Eng Civil - EESC-USP	Arquitetura e Estruturas Ambientais Urbanas - USP	Arquitetura e Estruturas Ambientais Urbanas - USP
Sérgio Koide	Eng Civil - UnB (1975)	Eng Civil e Recursos Hídricos - UFRJ (1984)	Recursos Hídricos - Imperial College University of London (1990)
Valdirene Maria Silva Capuzzo	Eng Civil - Universidade Estadual Paulista (1999)	Eng dos Materiais - USP (2002)	Eng Civil Estruturas - USP (2007)
Wagner Santos de Almeida	Eng Operacional Mecânica - Escola Naval (1977)	Sensoriamento Remoto - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1989)	Desenvolvimento Sustentável - UnB (2005)
William Taylor Matias Silva	Eng Civil - UnB (1982)	Eng Civil - Universidade Federal Rio Grande do Sul (1987)	Análise Estrutural - Universidad Politécnica de Catalunya (1996)
Yaeko Yamashita	Eng Civil - Universidade Estadual de Londrina (1980)	Eng Civil - Tottori University (1984)	Eng Transportes - University of Wales (1993)
Yosiaki Nagato	Eng Civil - UFG (1966)	Eng Civil - UFRJ (1968)	Eng Civil - UFRJ (1987)
Yovanka Perez Ginoris	Eng Química - Instituto Superior Politécnico Cuba (1995)	Biotecnologia Industrial - Faculdade de Engenharia Química de Lorena (2001)	Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos - UFRJ (2006)



## ENC

Ano	Ingressantes		Formados		Registrados		Transferência		Abandono	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
2007	48	48	25	22	430	478	1	0	1	3
2008	46	42	36	25	441	483	1	0	2	7
2009	53	42	39	29	445	487	0	0	1	10
2010	45	45	35	39	434	479	0	1	2	4
2011	53	44	25	37	443	487	0	0	2	1
2012	50	44	32	29	464	508	0	0	0	3
2013	50	46	33	24	479	525	1	0	3	2

Ano	Sem Rendimento		Jubilamento		Desl. Outros		Total Moviment		Total Saída (F+TM)	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
2007	12	8	0	0	6	5	20	16	45	38
2008	7	3	0	0	8	2	18	12	54	37
2009	7	6	0	0	4	2	12	18	51	47
2010	5	1	0	0	2	0	9	6	44	45
2011	1	3	0	0	3	1	6	5	31	42
2012	5	5	0	0	4	1	9	9	41	38
2013	2	13	0	0	8	2	14	17	47	41

Dados estatísticos dos alunos do Departamento de ENC

## FT

Ano	Ingressantes		Formados		Registrados		Transferência		Abandono	
	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem	1º Sem	2º Sem
2007	238	230	177	150	2216	2446	2	1	13	22
2008	242	234	154	157	2166	2400	1	0	18	20
2009	266	333	167	163	2181	2514	2	0	11	21
2010	371	367	162	156	2401	2768	1	2	15	36
2011	384	370	144	158	2636	3006	3	3	9	7
2012	384	349	158	154	2925	3274	0	2	10	19
2013	375	364	109	98	3064	3428	5	0	20	19

Ano	Sem Rendimento	Jubilamento	Desl. Outros	Total Moviment	Total Saída

									<b>(F+TM)</b>	
	<b>1º Sem</b>	<b>2º Sem</b>	<b>1º Sem</b>	<b>2º Sem</b>	<b>1º Sem</b>	<b>2º Sem</b>	<b>1º Sem</b>	<b>2º Sem</b>	<b>1º Sem</b>	<b>2º Sem</b>
2007	49	44	0	1	37	26	101	94	278	244
2008	36	30	0	0	46	23	101	73	255	230
2009	28	28	0	0	42	22	83	71	250	234
2010	34	35	1	0	48	26	99	99	261	255
2011	25	39	0	0	53	24	90	73	234	231
2012	64	74	0	0	72	32	146	127	304	281
2013	55	134	0	0	71	22	151	175	260	273

Dados estatísticos dos alunos da Faculdade de Tecnologia-UnB

## 1.2- Projeto de Curso: Engenharia Civil ENC/UnB

O curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade de Brasília foi criado em 1964, tendo sua primeira turma graduada em 1969. O reconhecimento pelo MEC veio em 27 de março de 1973 conforme Decreto-Lei número 72.010.

Desde sua criação, em harmonia com o espírito pioneiro da Universidade de Brasília, o Curso de Graduação em Engenharia Civil visou oferecer ao mercado profissionais voltados para a inovação tecnológica e o arrojo empresarial. Para tal, pautou-se em três linhas-mestre:

- (4) *A oferta multi-departamental de disciplinas*, através da qual o futuro engenheiro é exposto à pluralidade de abordagens e enfoques apresentados por profissionais dos diversos campos de conhecimento que pautam a atividade profissional do engenheiro;
- (5) *Um elenco de disciplinas obrigatórias de formação generalista*, associado à oferta de disciplinas optativas que busquem uma formação diferenciada e atualizada do engenheiro civil; e
- (6) *Um Corpo Docente em permanente atualização*.

A manutenção de tais diretrizes exige que o curso esteja sob permanente reavaliação, o que tem levado a reformulações curriculares em períodos de aproximadamente 10 anos (1979, 1988 e uma em andamento) entremeadas por ajustes pontuais, sempre que detectada sua necessidade, tais como os ocorridos recentemente em Materiais de Construção (1996), Representação Gráfica (1999), Projeto de Conclusão de Curso – Projeto Final (2001) e Estágio Orientado(2002).

A responsabilidade pelo funcionamento coeso do Curso fica a cargo de uma estrutura de coordenação que conta com *um Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Civil* (lotado no Departamento de Engenharia Civil e Ambiental e subordinado ao Decano de Ensino de Graduação) assessorado pelos Coordenadores das cinco Áreas que compõem o

referido Departamento: Estruturas, Geotecnia, Recursos Hídricos e Saneamento, Sistemas Construtivos e Materiais e Transportes.

Ao Coordenador de Graduação compete, semestralmente, a apresentação da Lista de Oferta do Curso de Graduação em Engenharia Civil para aprovação junto ao *Colegiado do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental* e, posteriormente, ao *Conselho de Graduação da Faculdade de Tecnologia* e à *Câmara de Ensino de Graduação da Universidade de Brasília*.

Cabe ressaltar que, desde 1988, as disciplinas obrigatórias do Curso de Graduação em Engenharia Civil possuem horários fixos, o que permite o planejamento a longo prazo por parte do aluno e da Coordenação do Curso. As disciplinas optativas, com a necessária maleabilidade inerente ao seu caráter, são ofertadas segundo um calendário aprovado pela Área responsável pelas mesmas.

### 1.2.1-Concepção do Curso

Na universidade brasileira, historicamente, a formação profissional do Engenheiro Civil foi orientada para uma especialização precoce do mesmo, dificultando a busca de soluções para problemas complexos que requerem, necessariamente, enfoques mais gerais para que possam ser equacionados e enfrentados.

A tendência a essa formação de profissionais que verticalizam seu conhecimento em áreas intensamente especializadas da engenharia civil, necessita ser contrabalançada pela ênfase aos princípios teóricos e fundamentos metodológicos que forneçam embasamento que permita uma melhor abordagem para a solução de problemas complexos.

Somado a isto, a Universidade não pode ignorar as demandas sociais de um País como o nosso - marcado por alta taxa de crescimento demográfico, grande migração interna e explosiva expansão de redes físicas de urbanização – por profissionais com uma formação mais abrangente.

Desse modo, o Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade de Brasília privilegia a formação de profissionais com forte embasamento científico, aliado a uma formação generalista no âmbito da Engenharia Civil, em sua estrutura de disciplinas obrigatórias.

Embasado nessa formação generalista, é facultado ao aluno um aprofundamento em uma ou mais áreas de seu interesse, através do amplo rol de disciplinas optativas ofertadas e da variedade de temas de pesquisa desenvolvidos sob orientação do corpo docente.

Recentemente implantadas, as disciplinas *Projeto Orientado 1* e *Projeto Orientado 2* complementam a formação acadêmica do futuro engenheiro, a expô-lo ao mercado de trabalho de forma monitorada por um professor orientador. A experiência profissional propiciada pelo estágio junto a empresas privadas e órgãos públicos, importante na complementação da formação do futuro engenheiro, sempre foi facilitada no DF pelo grande número de órgãos públicos e o acelerado crescimento das cidades, bem como pela inexistência, até recentemente, de outros cursos de engenharia civil no Distrito Federal. Entretanto, a falta de orientação das atividades realizadas pelos estagiários, muitas vezes levou a um baixo aproveitamento do estágio por parte dos alunos. As disciplinas *Estágio Orientado 1* e *2* visam corrigir tal distorção.

O coroamento do Curso é atingido no desenvolvimento e apresentação do trabalho de conclusão do curso, realizados nas disciplinas *Projeto Final em Engenharia Civil 1* e *Projeto Final em Engenharia Civil 2* (antiga Estágio Supervisionado). Esse trabalho pode ser desenvolvido no campo da pesquisa ou de projetos nas diversas áreas da Engenharia Civil

### 1.2.2-Currículo

O Curso de Graduação em Engenharia Civil compreende 262 *créditos*, distribuídos ao longo de 10 *semestres*, obedecendo ao *regime de créditos* e oferecido em *caráter diurno*.

As disciplinas são distribuídas, segundo sua obrigatoriedade, em três categorias: (1) *Obrigatórias*: 221 créditos, (2) *Optativas*: mínimo de 17 e máximo de 41 créditos e (3) *Modulo Livre*: máximo de 24 créditos.

Os dez Períodos do Curso, por sua vez, podem ser estruturados em três blocos: (1) Formação Científica Básica, (2) Formação Profissional Básica e (3) Formação Profissional Aplicada.

#### 1.2.2.1- Formação Científica Básica

Esse bloco compreende os três primeiros Períodos do Curso, sendo responsável pela construção do ferramental científico necessário ao desenvolvimento do engenheiro civil. Busca-se ainda, através da exposição do aluno aos profissionais dos diversos Departamentos/Institutos responsáveis pelas disciplinas (Matemática, Física, Química, Geociências, Estatística, Economia e Ciências da Computação) fornecer ao mesmo a oportunidade de, por comparação e assimilação, adquirir uma capacidade de construção de soluções, baseada na abstração do pensamento científico aliada a associação de conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento, característica do engenheiro civil.

Ao mesmo tempo, os alunos iniciam seu contato com os grandes temas de engenharia civil com a disciplina de Introdução à Engenharia Civil e com os fundamentos da representação gráfica na engenharia, com ênfase na utilização de recursos computacionais.

A - Disciplinas Obrigatórias:

Período 01 (22 créditos obrigatórios + 02 créditos optativos)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
169374 (OPT)	Introdução à Engenharia Civil	002-000	
113034	Cálculo1	004-002	
118001	Física 1	004-000	
118010	Física1 – Experimental	000-002	

114014	Química Geral	004-002	
163881	Representação Gráfica para Engenharia Civil 1 (REGREC 1)	002-002	

Período 2 (28 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
113042	Cálculo 2	004-002	Cálculo 1
118028	Física 2	004-000	Cálculo1 Física 1 Física 1 Exp.
118036	Física 2 Experimental	000-004	Cálculo1 Física 1 Física 1 Exp.
113093	Introdução a Álgebra Linear	004-000	
115045	Probabilidade e Estatística	004-02	Cálculo 1
163899	Representação Gráfica para Engenharia Civil 2 (REGREC2)	002-002	REGREC 1

Período 3 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
113051	Cálculo 3	004-002	Cálculo 2
118044	Física 3	004-000	Cálculo 2 Física 2 Física 2 Exp.
118052	Física 3 Experimental	000-004	Cálculo2 Física 2

			Física 2 Exp.
113913	Introdução à Ciência da Computação	002-002	
112909	Geologia Básica	002-002	
132012	Introdução à Economia	004-000	

B) Disciplinas Optativas passíveis de serem realizadas entre o 1º e 3º períodos

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
169374	Introdução à Engenharia Civil	002-000	
169617	Tópicos em Engenharia	004-000	
175013	Pratica Desportiva 1	000-002	
175021	Pratica Desportiva 2	000-002	Pratica Desportiva 1
175307	Pratica Desportiva 3	000-002	Pratica Desportiva 2
113123	Álgebra Linear	006-000	Cálculo 1
113433	Introdução a Programação Linear	002-002	Cálculo 1 Álgebra Linear

1.2.2.2- Formação Profissional Básica

Nesse Bloco, que engloba os Períodos 4, 5, 6 e 7, o aluno é apresentado às disciplinas básicas de cada uma das cinco áreas do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Ao finalizar esse conjunto de disciplinas, o aluno estará de posse da fundamentação teórica necessária à solução de problemas no âmbito da Engenharia Civil.



Ainda nesse bloco, é completada a formação humanista básica (Introdução à Sociologia, Noções de Direito e Organização Industrial) do futuro engenheiro.

#### A) Disciplinas Obrigatórias

##### Período 4 (28 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos(*)	Pré-requisitos
113417	Cálculo Numérico	004-000	Cálculo2
113301	Equações Diferenciais 1	004-000	
112984	Topografia	001-003	
112408	Ciências do Ambiente	002-000	
181315	Organização Industrial	003-001	
166014	Mecânica dos Sólidos 1	004-000	Física 1 Cálculo 2 IAL
167711	Geotecnia 1	004-000	Geologia Básica
167703	Laboratório de Geotecnia 1	000-002	Geologia Básica

(\*) primeiro valor equivale aos créditos teóricos e o segundo valor aos créditos em práticas. Exemplo: uma disciplina 002-002, significa que dois créditos são teóricos e dos créditos são práticos,

##### Período 5 (27 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
134465	Introdução à Sociologia	004-000	
184802	Noções de Direito	004-000	
166022	Mecânica dos Sólidos 2	004-000	Cálculo 3

			Mec. dos Sólidos 1
166073	Isostática	004-000	Mec. dos Sólidos 1
168203	Fenômenos de Transporte	004-001	Cálculo 3 Mec. dos Sólidos 1
169889	Materiais de Construção Civil 1 – Teoria	004-000	Química Geral Geologia Básica
169897	Materiais de Construção Civil 1 – Experimental	000-002	Química Geral Geologia Básica

Período 6 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
166758	Planejamento de Transportes	004-000	ICC Prob. e Estatística
166031	Mecânica dos Sólidos 3	004-000	Mec. dos Sólidos 2 Eq. Diferenciais 1
166049	Teoria das Estruturas 1	004-000	Cálculo Numérico Mec. dos Sólidos 2 Isostática
166405	Hidrologia Aplicada	003-001	Fen. de Transporte Prob. e Estatística
169561	Hidráulica – Teoria	004-000	Topografia Fen. de Transporte
169579	Hidráulica – Experimental	002-000	Topografia Fen. de Transporte
167614	Geotecnia 2	004-000	Cálculo 3 Geotecnia 1 Lab. de Geotecnia 1

Período 7 (20 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
166723	Projeto de Estradas	002-002	Topografia Geotecnia 1 Lab. de Geotecnia 1 Plan. de Transportes
166171	Estrutura de Concreto Armado 1	004-000	Mec. dos Sólidos 3 T. das Estruturas 1 Mat. Const. Civil 1 – Teoria Mat. Const. Civil 1 – Experimental
166430	Sistemas Hidráulicos de Saneamento	000-004	Hidrologia Aplicada Hidráulica – Teoria Hidráulica – Exper.
166111	Tecnologia das Construções 1	004-000	Topografia REGREC 2 Mat. Const. Civil 1 – Teoria Mat. Const. Civil 1 – Experimental
	Geotecnia 3	004-000	Eq. Diferenciais 1 Geotecnia 2

B) Disciplinas Optativas passíveis de serem realizadas entre o 4º e 7º períodos

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
113069	Variável Complexa 1	004-002	Cálculo 3
113522	Métodos Matemáticos da Física	004-000	Cálculo 3 Eq. Diferenciais 1
161985	Drenagem Agrícola	002-002	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.
162132	Tópicos Especiais em Engenharia Civil		
162167	Tópicos especiais em estruturas		
165727	Painéis de Madeira	002-002	Materiais de Construção Civil 1
166057	Teoria das Estruturas 2	004-000	T. das Estruturas 1
166081	Elasticidade e Plasticidade	004-000	Mec. dos Sólidos 3
166103	Cálculo Plástico das Estruturas	004-000	T. das Estruturas 1
166154	Materiais de Construção Civil 2	002-002	Materiais de Construção Civil 1 Probabilidade e Estatística
166359	Tópicos Especiais em Hidráulica	000-002	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.
166391	Sistemas de Irrigação e Drenagem	004-000	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.
166456	Qualidade da Água	002-002	Química Geral Fen. de Transporte
166499	Aproveitamento Hidrelétrico	003-001	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.
166472	Águas Subterrâneas	001-001	Hidráulica – teoria Hidráulica –Exp.

166537	Sistemas de Tratamento de Águas	002-002	Hidráulica – teoria Hidráulica –Exp. Qualidade da Água
166545	Sistemas de Tratamento de Esgotos	002-002	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp. Qualidade da Água
166561	Sistemas de Drenagem Urbana	002-002	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp. Hidrologia Aplicada
166600	Análise de Sistemas Hídricos	004-000	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp. Hidrologia Aplicada
166642	Sistemas de Abastecimento de Água	002-002	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp. Hidrologia Aplicada
166626	Hidráulica de Canais	004-000	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.
166651	Investigações Geotécnicas	003-001	Geotecnia 1 Lab. Geotecnia 1
167631	Laboratório de Geotecnia 2	000-002	Geotecnia 1 Lab. Geotecnia 1
166683	Introdução ao Método dos Elementos Finitos	004-000	Mec. dos Sólidos 3
166693	Introdução à Dinâmica das Construções	004-000	T. das Estruturas 1 Eq. Diferenciais 1
166979	Análise Estrutural	004-000	T. das Estruturas 1

166674	Projeto de Aeroportos	002-002	Planejamento de Transportes Geotecnia 1
166871	Estágio Orientado 1	000-002	
166936	Tecnologia de Transporte	004-000	Planejamento de Transportes
169633	Fundamentos da Gestão da Água	004-000	Ciências do Ambiente
169358	Sensoriamento Remoto Aplicado a Engenharia Civil	003-001	Topografia
169366	Métodos Numéricos em Hidrologia	003-001	Hidráulica – Teoria Hidráulica –Exp.

### 1.2.2.3) Formação Profissional Aplicada

Nos três últimos períodos do Curso de Graduação, a abordagem é voltada para a aplicação dos conhecimentos adquiridos à resolução de problemas no âmbito da Engenharia Civil. Assim sendo, o aluno será apresentado às disciplinas que envolvem planejamento e projeto e será exposto a situações reais de sua futura atividade profissional.

Complementarmente, as recém-implementadas disciplinas de Projeto Orientado 1 e 2 – ainda em caráter optativo – visam introduzir, de forma monitorada, o aluno ao mercado de trabalho.

As disciplinas Projeto Final em Engenharia Civil 1 e 2, criadas em 2001 em substituição a Estágio Supervisionado, buscam congrega e fazer a síntese dos conhecimentos profissionais adquiridos ao longo do curso.

#### A) Disciplinas Obrigatórias

Período 8 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
167720	Eletricidade	004-002	Física 3
166197	Estrutura Metálicas e de Madeira	004-000	Mec. dos Sólidos 3 T. das Estruturas 1 Mat. Const. Civil 1 – Teoria Mat. Const. Civil 1 – Experimental
166189	Estruturas de Concreto Armado 2	003-001	Estr. de Concreto Armado 1 T. das Estruturas 1 Mat. Const. Civil 1 – Teoria Mat. Const. Civil 1 – Experimental
166421	Saneamento Ambiental	004-000	Hidráulica – Teoria Hidráulica – Exper.
166791	Fundações	004-000	Geotecnia 3
166162	Planejamento e Controle das Construções	004-000	Tecnologia das Construções 1

Período 9 (12 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
166448	Sistemas Hidráulicos Prediais	002-002	Tecnologia das Construções 1 Hidráulica – Teoria Hidráulica – Exp.

166821	Tecnologia das Construções Civas – Instalações prediais Elétricas	002-002	Tecnologia das Construções 1 Eletricidade
168921	Higiene e Segurança do Trabalho	002-000	Organização Industrial
168718	Projeto Final em Engenharia Civil 1	002-000	

Período 10 (06 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
168726	Projeto Final em Engenharia Civil 2	000-006	Projeto Final em Eng. Civil 1

B) Disciplinas Optativas passíveis de serem realizadas entre o 8º e 10º períodos

Código	Nome	Créditos	Pré-requisitos
160059	Sistemas de esgoto Sanitário	004-000	Sistemas Hidráulicos de Saneamento
160067	Resíduos Sólidos Urbanos	004-000	Saneamento Ambiental
163856	Engenharia de Segurança Viária	004-000	Projeto de Estradas
163864	Cartografia Geotécnica	004-000	Fundações
164381	Geotecnia Ambiental	004-000	Geotecnia 3
166120	Tecnologia das Construções 2	002-002	Tecnologia das Construções 1
166138	Tecnologia das Construções 3	002-002	Plan. e Controle das



			Construções
166219	Estrutura de Concreto Protendido	004-000	Estruturas de Concreto Armado 2
166227	Estruturas de Fundações	002-002	Estruturas de Concreto Armado 1 Fundações
166235	Projeto de Edifícios	000-004	Estruturas de Concreto Armado 2 Estruturas Metálicas e de Madeira
166243	Projeto de Estruturas especiais	000-004	Estruturas de Concreto Armado 2
166251	Projeto de Pontes	002-002	Estruturas de Concreto Armado 2 Estruturas Metálicas e de Madeira
166260	Projeto de Estruturas de Aço	002-002	Estruturas Metálicas e de Madeira
166324	Planejamento regional Integrado	004-002	Saneamento Ambiental Sist. Hidraulicos de Saneamneto
166367	Tópicos especiais em Saneamento	000-004	Saneamento Ambiental Sist. Hidraulicos de Saneamneto

166367	Tópicos especiais em Recursos Hídricos	002-000	Estruturas de Concreto Armado 2 Hidraulica – teoria Hidraulica – Exp. Hidrologia Aplicada
166553	Teoria dos Modelos	002-002	Sistemas Hidraulicos de Saneamento Estruturas de Concreto Armado 2
166570	Sistemas Hidroviários	002-002	Hidraulica – Teoria Hidraulica – exp Estruturas de Concreto Armado 1
166634	Programas de Sistemas Habitacionais	004-000	Tecnologia das Construções 1 Organização Industrial
166669	Mecânica dos Solos Avançada	003-000	Geotecnia 3 Cálculo Numérico Equações Diferenciais 1
166731	Projeto de Estradas 2	000-004	Projeto de Estradas
166740	Planejamento e Controle de Tráfego Urbano	004-000	Projeto de Estradas
166766	Projeto de Pavimentação	004-002	Geotecnia 1 Projeto de Estradas
166880	Estágio Orientado 2	000-002	

168513	Instalações Industriais 1	004-000	Organização Industrial
168947	Instalações Industriais 2	004-000	Instalações Industriais 1
169404	Gestão Ambiental	004-000	Ciências do Ambiente Saneamento Ambiental
169412	Mecânica das Rochas	004-000	Geotecnia 3
169862	Sistemas Energéticos	004-000	Eletricidade
170054	Introdução à Atividade Empresarial	002-002	

As ementas das disciplinas obrigatórias são apresentadas no Apêndice A.

#### 1.2.2.4 – Interface com a Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

A interface do curso de graduação com a pesquisa e a pós-graduação ocorre, principalmente, por meio da inserção de alunos em projetos de pesquisa amplos como bolsistas de IC (remunerados e voluntários), como bolsistas do Programa Especial de Treinamento – PET e no desenvolvimento de projetos de conclusão de curso (Projeto Final). Nesses trabalhos, os alunos de graduação, além da convivência com o Professor-Orientador, que atua na Pós-graduação, geralmente têm uma estreita colaboração com alunos de mestrado e doutorado e pesquisadores associados.

A extensão universitária, no âmbito do curso de graduação de engenharia civil da UnB, se dá pela atuação dos alunos do PET e da inserção voluntária de alunos em projetos de extensão desenvolvido por professores do Departamento.

### 1.2.3-Avaliação e Auto-Avaliação

A avaliação do desempenho dos alunos nas disciplinas é estabelecido pelo professor da disciplina em função das peculiaridades da mesma. O critério de avaliação adotado por cada professor deve ser explicitado no programa da disciplina apresentado por cada docente ao início de cada semestre letivo.

Os professores do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Brasília têm utilizado uma diversidade de instrumentos de avaliação. Destacam-se as provas e testes periódicos, projetos individuais e em grupo, seminários com apresentação oral, relatórios de aulas experimentais e de visitas técnicas, exercícios domiciliares. Na maioria das disciplinas mais de um dos instrumentos citados é utilizado. Cabe destacar que a execução de etapas de projetos de engenharia é muito comum nas disciplinas de final de curso.

A avaliação docente pelo corpo discente é feito de forma regular ao final de cada período letivo, por meio de formulário único da Faculdade de Tecnologia. Nessa avaliação são contemplados item relativo à própria disciplina e ao docente. Para cada docente os resultados dos formulários são trabalhados estatisticamente e divulgados. Posteriormente o desempenho dos professores nas disciplinas é discutido nas reuniões de áreas e são buscadas soluções para os problemas identificados.

Apêndice A – Ementas das disciplinas obrigatórias

Período 01 (22 créditos obrigatórios + 02 créditos optativos)

Código	Nome	Ementa
169374 (OPT)	Introdução à Engenharia Civil	Apresentação do curso de engenharia civil. Apresentação dos principais campos de atuação abrangidos pela engenharia civil.
113034	Cálculo 1	Função de uma variável real. Limites. Continuidade. Derivada. Integral.
118001	Física 1	Conceitos e operações básicas relativos a cinemática e a dinâmica. Movimentos de translação e rotação. Leis de Newton. Energia e potencia. Equilíbrio de corpos rígidos. Colisões.
118010	Física 1 – Experimental	Medidas e erros. Análise gráfica. Atrito. Colisão. Conservação momento linear. Estudo dos movimentos. rotação. Conservação de energia. Equilíbrio de corpos rígidos
114014	Química Geral	Noções básicas: Estequiometria; estados sólidos e gasoso; equilíbrio físico e químico; termoquímica; eletroquímica e cinética química; estrutura atômica; ligação química e lei periódica dos elementos; Química orgânica e biológica; química ambiental. Práticas sobre os itens acima.
163881	Representação Gráfica para Eng. Civil 1 (REGREC 1)	Princípios de geometria descritiva, com ênfase nas projeções oblíquas e projeções ortogonais: pontos, retas, traços de retas, planos, rebatimentos de planos, mudança de planos e rotação de eixos, interseção de planos e retas. Desenho a mão livre de objetos em vistas ortogonais e em perspectivas. Desenho geométrico e concordância. Conhecimento e utilização das Normas de Desenho Técnico da ABNT.

Período 2 (28 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
113042	Cálculo 2	Aproximação de funções por polinômios. Sequências e séries infinitas. Integrais impróprias. Vetores no plano e no espaço. Seções canônicas e superfícies quadricas. Funções de várias. Fórmula de Taylor. Máximos e Mínimos.
118028	Física 2	Dinâmica da rotação. Conservação do momentum angular. Oscilações. Gravitação. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Calor e 1a. lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia e 2a. lei da termodinâmica
118036	Física 2 - Experimental	Giroscópio. movimento periódico. hidrostática. ondas sonoras. dilatação linear. Calor específico dos sólidos. Condução de calor. Comportamento do gases.
113093	Introdução a Álgebra Linear	Sistemas lineares e matrizes. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Diagonalização de operadores. Produto interno. Aplicações.
115045	Probabilidade e Estatística	Análise de observações. Modelo matemático. Exp. aleatória e amostral. Axiomas e teoremas básicos. Variáveis aleatórias. Distribuições e suas características. Covariância e correlação. Distribuição conjunta. Principais modelos discretos e contínuos. Estatística descritiva. Ajustamentos de funções reais. Correlação e regressão. Noções de amostragem e testes de hipóteses. Aplicações.
163899	Representação Gráfica para Eng. Civil 2 (REGREC2)	Introdução à metodologia do projeto. Programa de necessidades. Desenho de projetos gráficos de arquitetura e engenharia contendo planta de situação, de locação, de cobertura, de edificações (baixa), cortes e fachadas. Desenho de detalhes construtivos (fundação, alvenaria, estrutura e cobertura). Circulação vertical (escadas, rampas e elevadores). Noções de desenho de projetos

		complementares (água, esgoto, luz e força, telefone). Detalhes de desenho de esquadrias. Compartimentos (iluminação e ventilação).
--	--	--

Período 3 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
113051	Cálculo 3	formula de Taylor. Máximos e mínimos. Transformações diferenciáveis. Transformação inversa e função implícita. Integrais múltiplas. Integrais de linha e funções potenciais. Teorema de Green, teorema de divergência e teorema de Stokes. Aplicações.
118044	Física 3	Lei de Coulomb. O campo elétrico - Lei de Gauss. Potencial, capacitância, propriedade dos dielétricos. Corrente, resistência e FEM. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. O campo magnético. Forças magnéticas sobre condutores de correntes. Campo magnético produzido por correntes. Força eletromotriz induzida. Correntes alternadas. Equações de Maxwell.
118052	Física 3 Experimental	Uso de medidores. Deflexão elétrica. Potencial elétrico - campo elétrico. Resistência ôhmica e não ôhmica. Vdr-diodo. Capacitores (carga e descarga). Força eletromotriz (gerador real). Campo magnético. Lei Faraday, Lei lenz. Circuito de ponte wheatstone. Corrente alternada (circuitos alimentados por c.a).

113913	Introdução à Ciência da Computação	<p>Historia do computador. Computadores e resolução de problemas. Estruturas de decisão. Vetores e conjuntos. Cadeias de caracteres. Subalgoritmos: funções e procedimentos.</p> <p>Observação: Todos os conceitos deverão ser oportunamente implementados através de programas na linguagem pascal.</p>
112909	Geologia Básica	<p>O universo e o sistema solar. Origem, evolução, estrutura e composição da terra. Origem e evolução da vida. minerais: propriedades, rochas ígneas, sedimentares e metamórficas: processos e produtos. Terremotos. Dobras, falhas e fraturas. Tectônica de placas. Intemperismo. Movimentos de massa. Ação dos rios, ventos, mares e geleiras. Recursos naturais. Geologia e meio ambiente. Geologia de engenharia, a hidrogeologia. Geologia do Brasil e do Distrito Federal. Técnicas de trabalho de campo. Construção e interpretação de mapas e perfis geológicos. Trabalho de campo.</p>
132012	Introdução à Economia	<p>A disciplina tem como objetivo fornecer aos alunos alguns conceitos teóricos básicos para compreender o funcionamento da economia capitalista, com ênfase especial no caso brasileiro e seus principais problemas. A limitação da carga horária do curso impossibilita a apresentação de diferentes abordagens teóricas mas os alunos serão alertados para a possibilidade de enfoques alternativos para estudar as questões tratadas durante o curso</p>

Período 4 (28 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
113417	Cálculo Numérico	<p>Zeros de funções. Zeros de polinômios. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes. Ajuste de curvas. Interpolação. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.</p>



113301	Equações Diferenciais 1	Equações diferenciais ordinárias de 1a. ordem. Equações diferenciais ordinárias lineares. O método das series de potencias. As transformadas de Laplace. Sistemas lineares de equações diferenciais de 1a. ordem.
112984	Topografia	Topografia: teoria e prática dos levantamentos topográficos, planimetricos e altimetricos. Taqueometria: confecção, interpretação e uso de plantas topográficas nas suas variadas aplicações, noções de geodesia.
112408	Ciências do Ambiente	A biosfera e seu equilíbrio. Efeitos da tecnologia sobre o equilíbrio ecológico. Preservação dos recursos naturais.
181315	Organização Industrial	Noções básicas de organização. Introdução a administração de produção. Processo de tomada de decisões. Modelos de planejamento e controle. Técnicas de previsão. Localização industrial e "lay-out". Métodos quantitativos aplicados a organização industrial. Investimentos e financiamentos.
166014	Mecânica dos Sólidos 1	Resumo de cálculo vetorial. Geometria das massas. cinemática: vínculos e graus de liberdade; mecanismos simples. Estática: método do equilíbrio: esforços seccionais: definição. Linhas de estado de vigas e pórticos isostáticos simples. Treliças simples e compostas: método de Ritter e Cremona. Método dos trabalhos virtuais: aplicações a determinação de esforços e linhas de influência de estruturas isostáticas. Dinâmica dos corpos rígidos: 2a. lei de Newton; teorema do movimento do centro de massa; esforços de origem dinâmica em elementos de mecanismos em movimento.
167711	Geotecnia 1	Minerais e rochas. Clima e relevo. Águas superficiais e subterrâneas. Processos da dinâmica superficial. Investigação geológica superficial. Investigação subterrânea direta. Caracterização e classificação de maciços rochosos. Origem e formação dos solos. Estrutura dos solos. Índices físicos. Granulometria. Capilaridade. Consistência dos solos. Classificação

		dos solos.
167703	Laboratório de Geotecnia 1	Objetivos da experimentação laboratorial. Investigação e amostragem de solo. Identificação e Classificação de solos. Compactação e controle de obras de terra. Comportamento mecânico e hidráulico dos solos.

Período 5 (27 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
134465	Introdução à Sociologia	Discussão das condições históricas e das grandes correntes do pensamento social que tornaram possível o surgimento da sociologia como ciência; debate das polemicas que constituem o campo de reflexão desta disciplina (objeto e método); visão geral e crítica das grandes correntes sociológicas e de seus respectivos conceitos.
184802	Noções de Direito	Visão geral do direito. Conceitos básicos.
166022	Mecânica dos Sólidos 2	Introdução. Conceitos fundamentais. Solicitações axiais. Estados múltiplos de tensões e deformações. Tensões na flexão. Deformações na flexão. Energia de deformação.
166073	Isostática	Definições de estrutura, vínculos, carregamentos, esforços seccionais, linha de estado. Classificação das estruturas quanto à estaticidade, determinação do grau hiperestático das mesmas. Estudo de vigas sobre dois apoios, vigas Gerber, pórticos, arcos e treliças isostáticas submetidas a cargas fixas. Estudo das cargas móveis e traçado de linhas de influência para vigas isostáticas via o teorema dos Trabalhos Virtuais

168203	Fenômenos de Transporte	Mecânica dos fluidos: Propriedades dos fluidos; Estática dos fluidos - manometria, forças em superfícies planas e curvas, empuxo, estabilidade de corpos submersos e flutuantes; Estudo dos fluidos em movimento - tipos de escoamento, conceitos de sistema e volume de controle, conservação de massa, equação de energia e suas aplicações, equação de Bernoulli, linhas de gradiente de energia, equação da quantidade de movimento e suas aplicações; Análise dimensional e semelhança dinâmica; Escoamentos internos - efeitos de viscosidade, escoamentos laminar e turbulento, perdas distribuídas e localizadas, escoamento permanente à superfície livre; Máquinas de fluxo - teoria, diagrama de velocidades, equações teóricas das máquinas, aplicações simples de curvas de bombas e curvas de sistema; Escoamentos externos; Escoamento de fluidos compressíveis. Transferência de massa: Difusão molecular e difusividade; Transferência de massa por convecção e difusão turbulenta. Transmissão de calor.
169889	Materiais de Construção Civil 1 - Teoria	Estudos dos materiais de construção, suas propriedades físicas, mecânicas e normalização. Métodos de controle de qualidade do concreto do aço, da madeira, dos materiais cerâmicos, vidros, tintas e outros.
169897	Materiais de Construção Civil 1 – Experimental	Ensaio dos materiais de construção: ensaios de resistências mecânicas de concreto, aço para concreto armado e protendido, blocos cerâmicos; ensaios de caracterização de agregados; ensaios de resistências mecânicas para madeira.

Período 6 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
--------	------	--------

166758	Planejamento de Transportes	Conceitos de planejamento; planejamento de transporte urbano; tecnologia de transporte; economia de transportes.
166031	Mecânica dos Sólidos 3	Torção. Conceitos fundamentais. Torção de Saint-Venant. Torção não uniforme. Distribuição de tensão e deformação nas seções transversais e ao longo da peça devido ao momento torsor. Teoremas fundamentais da análise limite. Campo de validade desta teoria. Estabilidade do equilíbrio. Flambagem elástica, enélastica, comportamento na pós-flamagem, critérios energéticos.
166049	Teoria das Estruturas 1	Teoremas de Energia: Trabalhos Virtuais, Betti, Maxwell, Energia Potencial Total, Castigliano e Engesser. Utilização destes teoremas na determinação de deslocamentos em estruturas isostáticas. Método das Forças: Formulação clássica do Método das Forças. Determinação de deslocamentos em estruturas hiperestáticas. Método dos Deslocamentos: Formulação clássica do Método dos Deslocamentos.
166405	Hidrologia Aplicada	Ciclo hidrológico. Bacia hidrográfica. Medidas climatológicas. Precipitação. Infiltração. Evaporação e transpiração. Fluviometria. Escoamento superficial. Águas subterrâneas. Estatística aplicada. Regularização de vazões técnicas de previsão.
169561	Hidráulica – Teoria	Orifícios, bocais e adufos. Vertedores. Escoamento à superfície livre. Escoamento em condutos forçados. Bombas hidráulicas. Transientes hidráulicos.
169579	Hidráulica – Experimental	Estudo em laboratório dos principais fenômenos hidráulicos de importância para a Engenharia Civil, tais como: Jatos livres; energia específica; escoamento em condutos livres; ressalto hidráulico; escoamentos em condutos forçados; bombas hidráulicas; transientes hidráulicos.
167614	Geotecnia 2	Compactação dos solos. Tensões geostáticas e induzidas. Permeabilidade. Fluxo bi-dimensional. Compressibilidade.

		Resistência ao cisalhamento.
--	--	------------------------------

Período 7 (20 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
166723	Projeto de Estradas	Introdução ao estudo de estradas. Leis do modelado terrestre. Reconhecimento de um traçado. Exploração ou projeto básico. Locação ou projeto definitivo. Estudos complementares: comparação de traçados, terraplanagem, drenagem e estudos geotécnicos. Impactos ambientais de rodovias.
166171	Estrutura de Concreto Armado 1	Introdução. Fundamentos do projeto estrutural em concreto armado. Pilares a compressão centrada. Flexão normal simples de peças de concreto armado. Lajes maciças retangulares de edifícios.
166430	Sistemas Hidráulicos de Saneamento	Noções de demografia. Mananciais. Mananciais subterrâneos, mananciais superficiais. Sistemas de abastecimento de água. Parâmetros de projeto; Captação, adução, reservação, distribuição; Sistemas de esgotos sanitários – rede coletora, interceptadores, emissários, estações elevatórias; Sistema de águas pluviais – rede coletora, órgãos acessórios; Desenvolvimento de projeto.
166111	Tecnologia das Construções 1	Técnicas usadas na construção de edifícios. estudo de controle de qualidade dos materiais, enfatizando normas técnicas, procedimentos de recebimento e armazenamento de materiais no canteiro. Noções das instalações provisórias do canteiro, e de como o processo a influencia. Estudo de materiais, componentes e procedimentos de execução empregados nos subsistemas / etapas construtivas referentes à: fundações, alvenarias, coberturas (lajes maciças, lajes nervuradas com nervuras aparentes, lajes de concreto do tipo caixão perdido, lajes mistas do tipo pré-fabricadas), sistemas de formas para lajes, telhados (com diferentes estruturas de armação, com telhas cerâmicas e fibro-cimento),

		<p>sistemas de revestimentos, materiais isolante-térmicos, materiais isolantes acústicos, etc. Subsídios preliminares sobre cálculo de consumo de materiais, unidades dos principais serviços e noções de orçamento. Subsídios preliminares para o estudo da racionalização da construção, certificação para a qualidade e perdas na construção.</p>
	<p>Geotecnia 3</p>	<p>Estabilidade de Taludes: Causas e consequências da instabilidade de taludes. Sinais de instabilidade de um talude. Métodos de análise de estabilidade de taludes por superfícies de deslizamento circulares (métodos das fatias, Fellenius e Bishop Modificado). Métodos que utilizam superfícies de forma qualquer (Corp of Engineers, Janbu, etc.). Método das cunhas, processos para estabilização de taludes. Teorias de Empuxo de Terras e Estruturas de Contenção: Estados de tensões ativo e passivo. Teorias de Rankine e Coulomb. Cálculo de empuxos, Tipos de estruturas de contenção. Condições de estabilidade de estruturas de contenção. Cálculo de cortinas atirantadas. Estruturas em solo reforçado (geossintéticos e solo grampeado) e Terra Armada. Cálculo de escoramentos de escavações. Aterros Sobre Solos Moles: Estabilidade de aterros sobre solos moles. Utilização de bermas de equilíbrio. Aterros reforçados com geossintéticos. Utilização de estacas e outras técnicas de estabilização. Recalques de aterros sobre solos moles, dimensionamento de colchões drenantes e sistemas de drenos verticais (areia e geossintéticos).</p> <p>Instrumentação Geotécnica: Importância da instrumentação geotécnica. Princípio de funcionamento de instrumentos geotécnicos. Instrumentos para medição de deformações e deslocamentos horizontais e verticais, inclinações, etc.</p> <p>Instrumentos para medição de cargas e tensões. Exemplos de aplicações.</p>

Período 8 (26 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
167720	Eletricidade	Análise de circuitos em regime permanente. Representação fatorial de senoides: Valor médio e valor eficaz. Potência e sua correção. medidas de tensões, correntes, resistência. medida de potencia. Controle de motores elétricos. Circuitos com intervamento. Circuitos com temporização. Dinâmica dos acionamentos com motores elétricos. Aquecimento, ventilação e regimes de serviço de motores elétricos. Escolha de motores elétricos.
166197	Estrutura Metálicas e de Madeira	Histórico. Materiais. Segurança e desempenho. Introdução ao estudo dos perfis dobrados a frio. Dimensionamento de perfis laminados: Dimensionamento de barras tracionadas. Dimensionamento de barras comprimidas. Dimensionamento de barras fletidas. Dimensionamento de barras submetidas a solicitação composta. Ligações. Introdução ao estudo das estruturas de madeira.
166189	Estruturas de Concreto Armado 2	Abordagem de tópicos selecionados que complementam o estudo do concreto. Estados limites do concreto. Estados limites último e de utilização. Fissuração. Flechas. Lajes à ruptura. Flexão composta normal e oblíqua. Pilar padrão. Torção. Lajes nervuradas. Cortinas. Escadas. Marquises. Caixa d'água. Pilares parede. Vigas parede. Lajes cogumelo. Punção. Normatização.
166421	Saneamento Ambiental	A disciplina aborda os aspectos de dimensionamento, construção, operação e manutenção dos sistemas de saneamento que são considerados mais importantes, quais sejam: (1) os sistemas de tratamento de águas para abastecimento público; (2) os sistemas de tratamento de esgotos sanitários; e (3) os sistemas de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos urbanos. Além disso, a disciplina enfoca as técnicas para o controle da qualidade da água e

		do ar. Na execução dos itens do programa, é contemplada a maioria das alternativas tecnológicas existentes, permitindo-se ao aluno a compreensão dos conceitos de Tecnologia Apropriada, participação popular, uso racional de recursos naturais, desenvolvimento sustentável, e gestão ambiental.
166791	Fundações	Fundações por sapatas. Tipos de fundações. Tecnologia de sapatas. Fundações por estacas. Tecnologia de estacas. Tipos de fundações profundas por tubulões. Tecnologia de tubulões. Fundações especiais.
166162	Planejamento e Controle das Construções	Fases de um empreendimento: planejamento, programação, execução e controle. Fases de uma construção. Projeto geral e projetos específicos, especificações, caderno de encargos e memoriais descritivos. Orçamento de uma construção: discriminações orçamentárias considerando as normas da ABNT e legislação específica, levantamento de quantitativos, composição de custo unitário e de verbas, orçamento analítico e sintético. Programação e dimensionamento de recursos: humanos, materiais, de equipamentos e financeiros. Controles numa construção.

Período 9 (12 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
166448	Sistemas Hidráulicos Prediais	Instalações prediais de água fria. Instalações prediais de água gelada. Instalações prediais de água quente. Instalações prediais de esgoto sanitários. Instalações prediais de esgoto pluvial. Normas aplicadas às instalações. Materiais de construção das instalações. Incêndio predial.
166821	Tecnologia das Const. Civas – Inst.	Instalações prediais elétricas de luz e força. Normas e prescrições legais. Dimensionamento. Luminotécnica. Instalações para motriz; para-raios; telefônica e antena coletiva para TV e FM.



	Prediais Elétricas	
168921	Higiene e Segurança do Trabalho	Introdução: riscos profissionais, avaliação e controle, normalização e legislação, organização, fisiologia do trabalho, ergonomia, toxicologia industrial, ventilação industrial, doenças do trabalho, saneamento do meio, proteção contra incêndio, comunicação, primeiros socorros, análise de projetos.
168718	Projeto Final em Engenharia Civil 1	VARIÁVEL – Depende do tema escolhido pelo aluno A disciplina Projeto Final em Engenharia Civil 1 deverá incluir uma revisão bibliográfica relacionada ao tema escolhido, bem como o plano de trabalho a ser desenvolvido na disciplina Projeto Final em Engenharia Civil 2.

Período 10 (06 créditos obrigatórios)

Código	Nome	Ementa
168726	Projeto Final em Engenharia Civil 2	VARIÁVEL – Depende do tema escolhido pelo aluno Desenvolvimento do plano de trabalho proposto na disciplina Projeto Final em Engenharia Civil 1. A disciplina Projeto Final em Engenharia Civil 2 poderá assumir características de pesquisa, projeto ou demais atividades da área de atuação do Engenheiro Civil.

## A6 DIRETRIZES CURRICULARES DO ENGENHEIRO - MEC

### CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002.(\*)

Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do  
Curso de Graduação em Engenharia.

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea “c”, da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer CES 1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação, em 22 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País.

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em Engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior.

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Art. 4º A formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos

conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;

II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;

IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;

V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;

VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;

VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;

IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;

X - atuar em equipes multidisciplinares;

XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;

XII - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;

XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;

XIV - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada

(\* ) CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. 2

à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

- I - Metodologia Científica e Tecnológica;
- II - Comunicação e Expressão;
- III - Informática;
- IV - Expressão Gráfica;
- V - Matemática;
- VI - Física;
- VII - Fenômenos de Transporte;
- VIII - Mecânica dos Sólidos;
- IX - Eletricidade Aplicada;
- X - Química;
- XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;
- XII - Administração;
- XIII - Economia;
- XIV - Ciências do Ambiente;
- XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensividade compatíveis com a modalidade pleiteada.

§ 3º O núcleo de conteúdos profissionalizantes, cerca de 15% de carga horária mínima, versará sobre um subconjunto coerente dos tópicos abaixo discriminados, a ser definido pela IES:

- I - Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II - Bioquímica;
- III - Ciência dos Materiais;
- IV - Circuitos Elétricos;
- V - Circuitos Lógicos;
- VI - Compiladores;
- VII - Construção Civil;
- VIII - Controle de Sistemas Dinâmicos;
- IX - Conversão de Energia;
- X - Eletromagnetismo;

XI - Eletrônica Analógica e Digital;  
XII - Engenharia do Produto; 3  
XIII - Ergonomia e Segurança do Trabalho;  
XIV - Estratégia e Organização;  
XV - Físico-química;  
XVI - Geoprocessamento;  
XVII - Geotecnia;  
XVIII - Gerência de Produção;  
XIX - Gestão Ambiental;  
XX - Gestão Econômica;  
XXI - Gestão de Tecnologia;  
XXII - Hidráulica, Hidrologia Aplicada e Saneamento Básico;  
XXIII - Instrumentação;  
XXIV - Máquinas de fluxo;  
XXV - Matemática discreta;  
XXVI - Materiais de Construção Civil;  
XXVII - Materiais de Construção Mecânica;  
XXVIII - Materiais Elétricos;  
XXIX - Mecânica Aplicada;  
XXX - Métodos Numéricos;  
XXXI - Microbiologia;  
XXXII - Mineralogia e Tratamento de Minérios;  
XXXIII - Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;  
XXXIV - Operações Unitárias;  
XXXV - Organização de computadores;  
XXXVI - Paradigmas de Programação;  
XXXVII - Pesquisa Operacional;  
XXXVIII - Processos de Fabricação;  
XXXIX - Processos Químicos e Bioquímicos;  
XL - Qualidade;  
XLI - Química Analítica;  
XLII - Química Orgânica;  
XLIII - Reatores Químicos e Bioquímicos;  
XLIV - Sistemas Estruturais e Teoria das Estruturas;

XLV - Sistemas de Informação;

XLVI - Sistemas Mecânicos;

XLVII - Sistemas operacionais;

XLVIII - Sistemas Térmicos;

XLIX - Tecnologia Mecânica;

L - Telecomunicações;

LI - Termodinâmica Aplicada;

LII - Topografia e Geodésia;

LIII - Transporte e Logística.

§ 4º O núcleo de conteúdos específicos se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, bem como de outros conteúdos destinados a caracterizar modalidades. Estes conteúdos, consubstanciando o restante da carga horária total, serão propostos exclusivamente pela IES. Constituem-se em conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas nestas diretrizes.

Art. 7º A formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de 4 relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas.

Parágrafo único. É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.

Art. 8º A implantação e desenvolvimento das diretrizes curriculares devem orientar e propiciar concepções curriculares ao Curso de Graduação em Engenharia que deverão ser acompanhadas e permanentemente avaliadas, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

§ 1º As avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.

§ 2º O Curso de Graduação em Engenharia deverá utilizar metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela IES à qual pertence.

Art. 9º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as

disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO

Presidente da Câmara de Educação Superior

## A7 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE ENGENHARIA CIVIL

1. Aplicar conhecimento das ciências básicas e ciências da engenharia civil.
2. Identificar, avaliar e implementar as tecnologias mais apropriadas a seu contexto.
3. Criar, inovar e empreender para contribuir com o desenvolvimento tecnológico.
4. Conceber, analisar, projetar e desenhar obras de engenharia civil.
5. Planejar e programar obras e serviços de engenharia civil.
6. Construir, supervisionar, inspecionar e avaliar obras de engenharia civil.
7. Operar, manter e reabilitar obras de engenharia civil.
8. Avaliar o impacto ambiental e social das obras civis.
9. Modelar e simular sistemas e processos de engenharia civil.
10. Dirigir e liderar recursos humanos.
11. Administrar os recursos materiais e equipamentos.
12. Compreender e associar os conceitos legais, econômicos e financeiros para a tomada de decisões, gestão de projetos e obras de engenharia civil.
13. Abstração espacial e representação gráfica.
14. Propor soluções que contribuam para o desenvolvimento sustentável.
15. Prevenir e avaliar os riscos nas obras de engenharia civil.
16. Gerenciar e interpretar informação de campo.
17. Utilizar tecnologias da informação, software e ferramentas para a engenharia civil.
18. Interagir com grupos multidisciplinares e dar soluções integrais de engenharia civil.
19. Empregar técnicas de controle de qualidade dos materiais e serviços de engenharia civil.

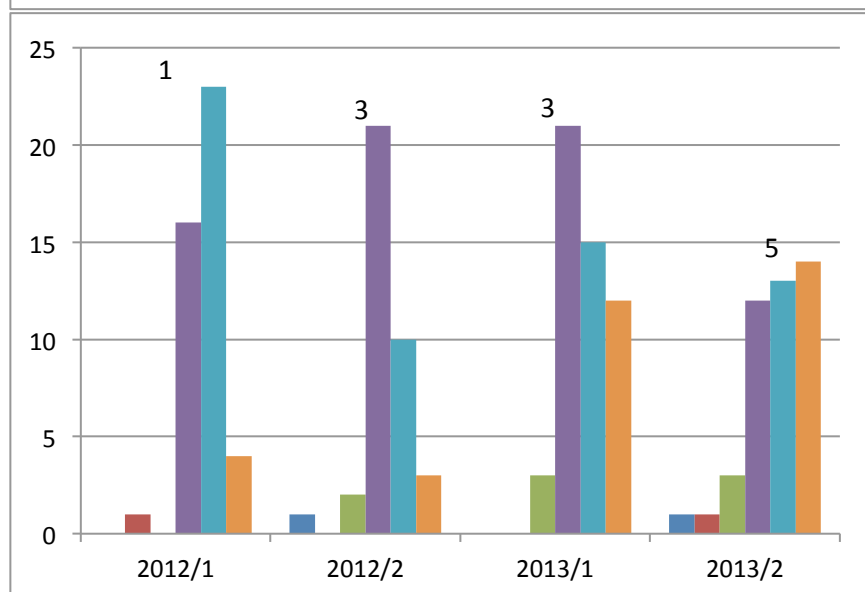
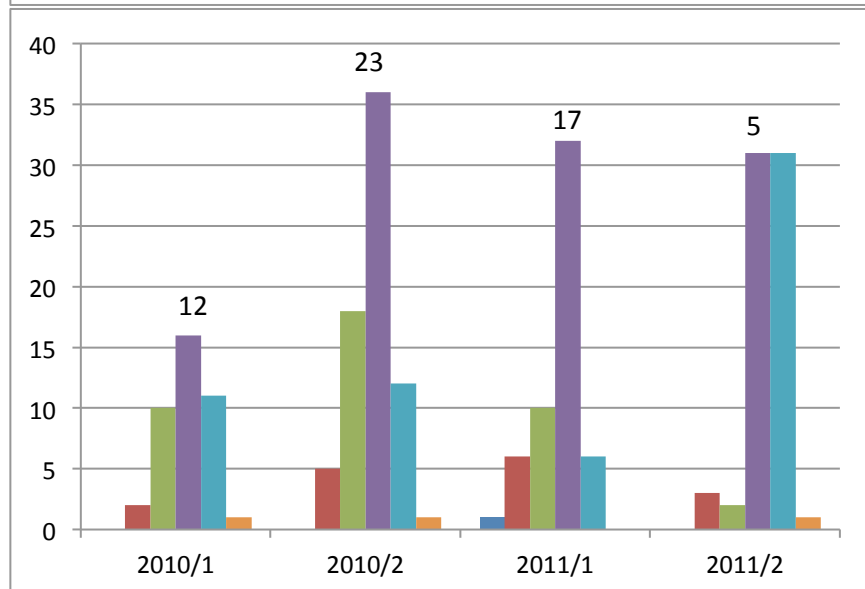
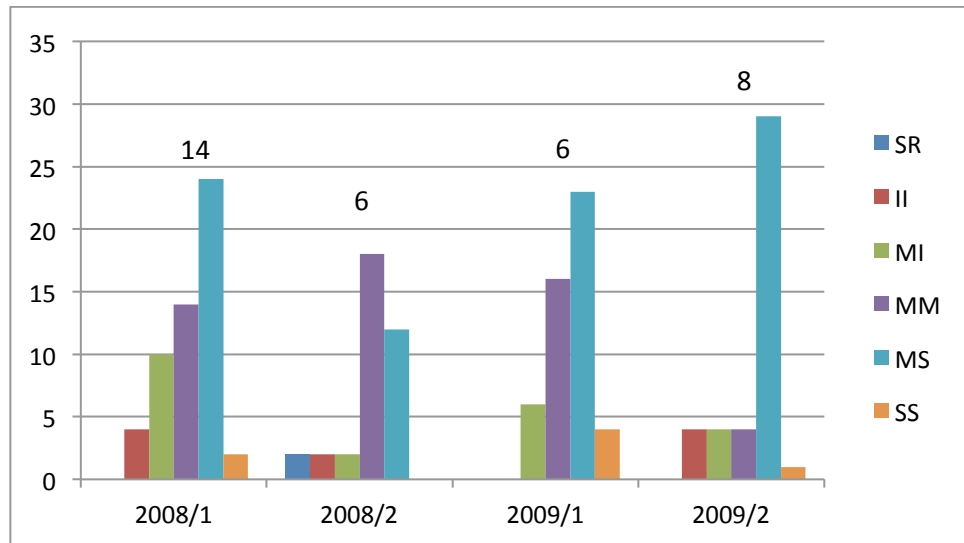


## A8 QUESTIONÁRIO MODELO DE DIMENSÕES DE ENSINO DOS PROFESSORES

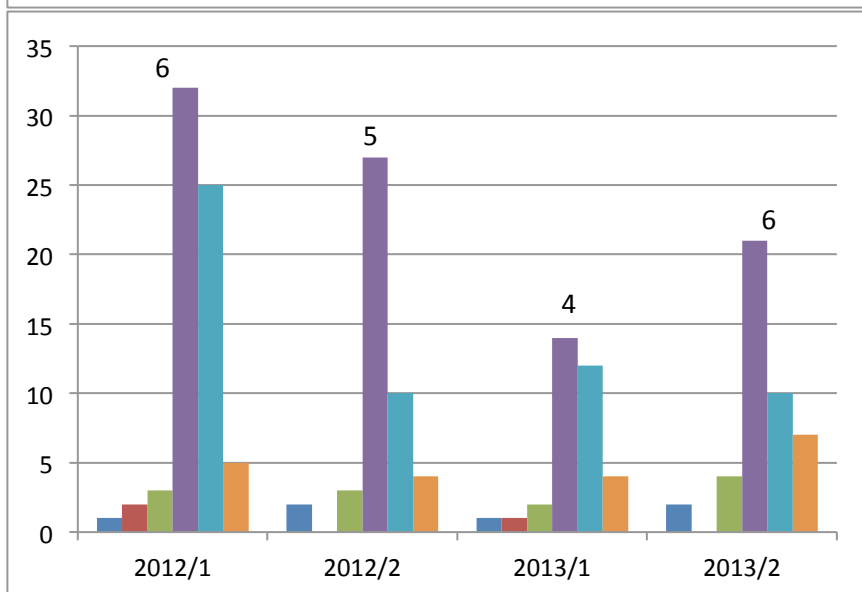
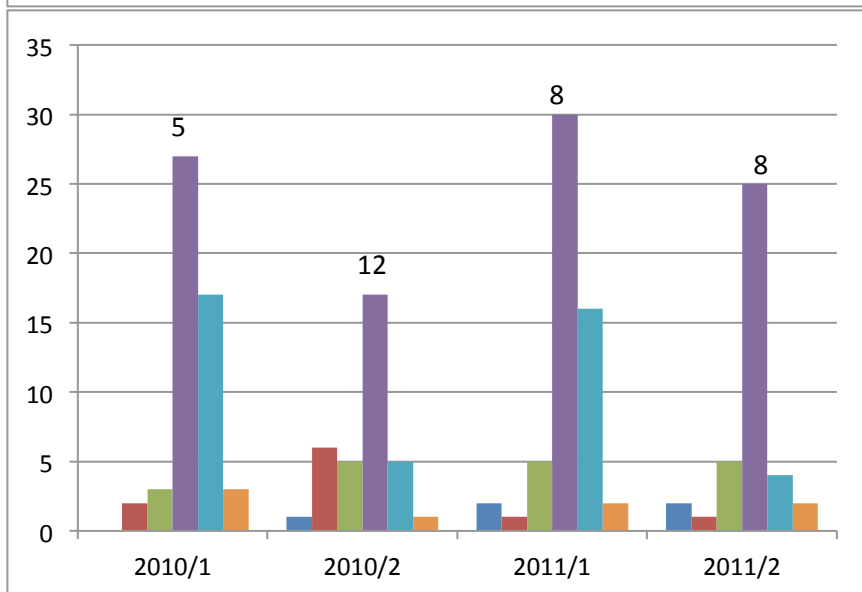
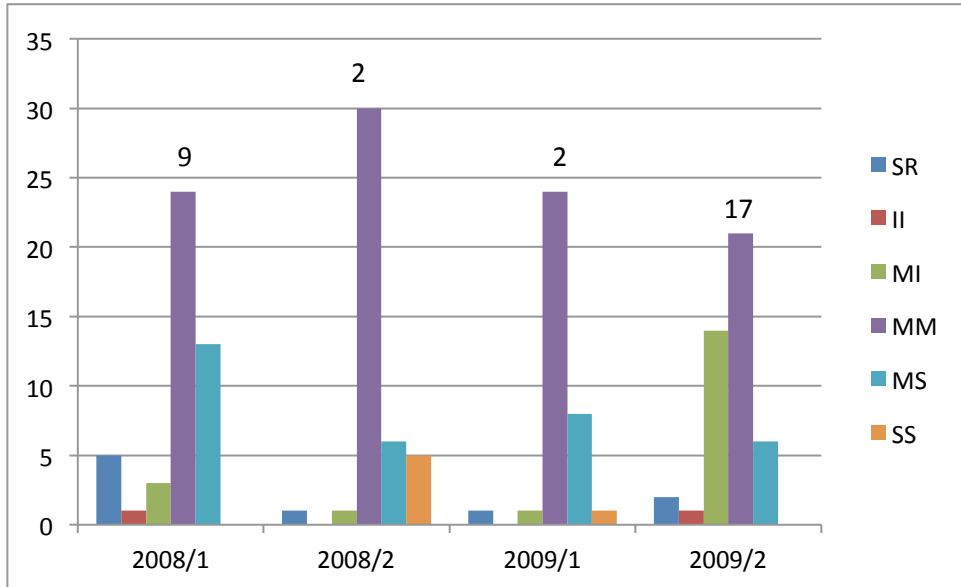
- 1) Ao explicar uma matéria prefiro:
  - a) Utilizar fatos na explicação de forma a deixá-la mais direta e concreta possível, com métodos tipo “receita”.
  - b) Evitar repetições e explanações tipo receita, deixando que o aluno chegue a conclusões próprias.
  
- 2) Ao explicar um assunto procuro:
  - a) Explicá-lo prioritariamente de forma verbal.
  - b) Explicá-lo prioritariamente através de ferramentas visuais como gráficos e afins.
  
- 3) Ao explicar um assunto costumo:
  - a) Partir da resolução de um problema específico, para através deste chegar as teorias fundamentadoras mais gerais.
  - b) Partir de teorias fundamentadoras gerais, para então poder resolver algum problema mais específico.
  
- 4) Ao explicar um conteúdo:
  - a) Parto para discussões e atividades sobre o conteúdo.
  - b) Reservo um tempo para que o aluno reflita sobre o conteúdo dado.
  
- 5) Ao explicar um conteúdo novo:
  - a) Procuro dar uma contextualização do todo para então aprofundar cada parte.
  - b) Explico cada parte para então chegar no todo.

A9 GRÁFICOS DE MENÇÕES DE 2008.1 A 2013.2

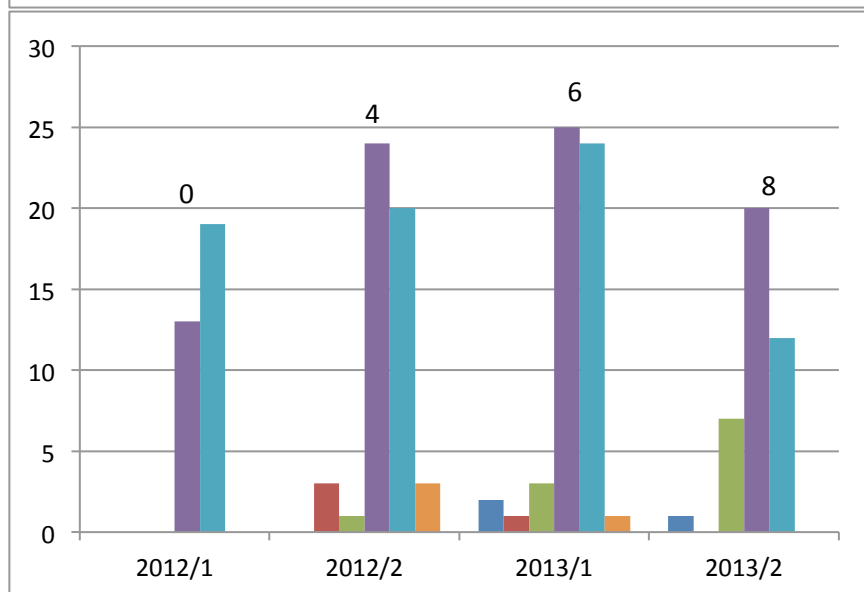
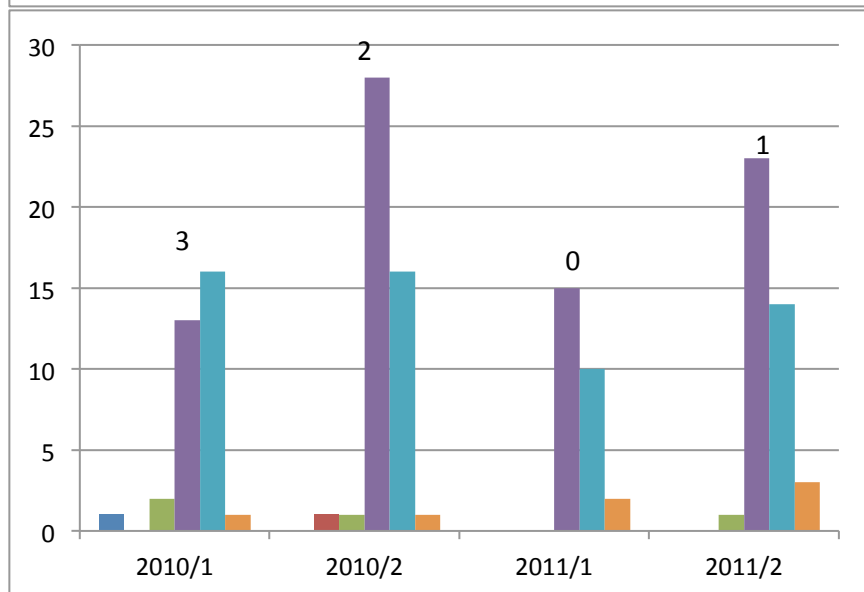
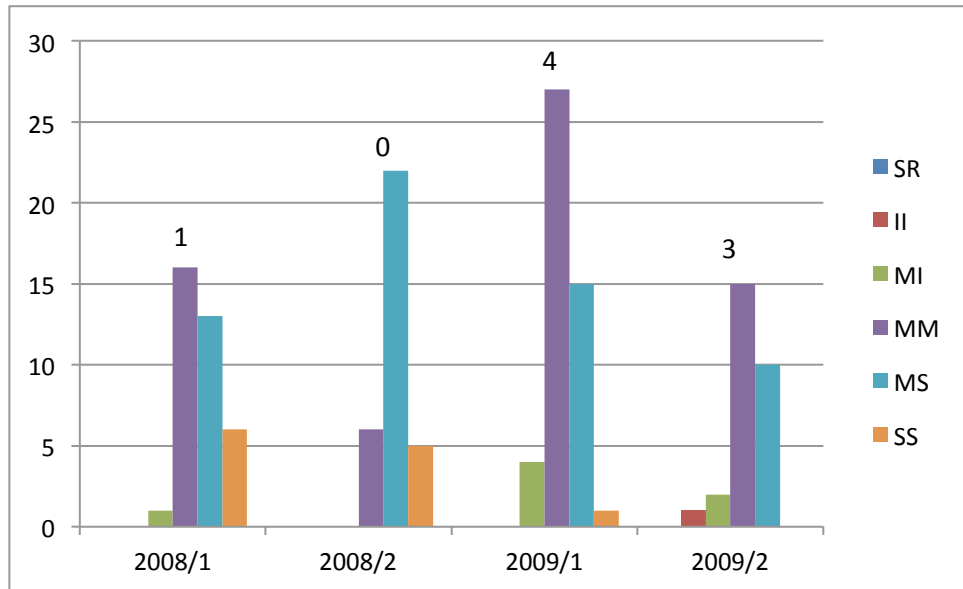
166014 - MECANICA DOS SOLIDOS 1



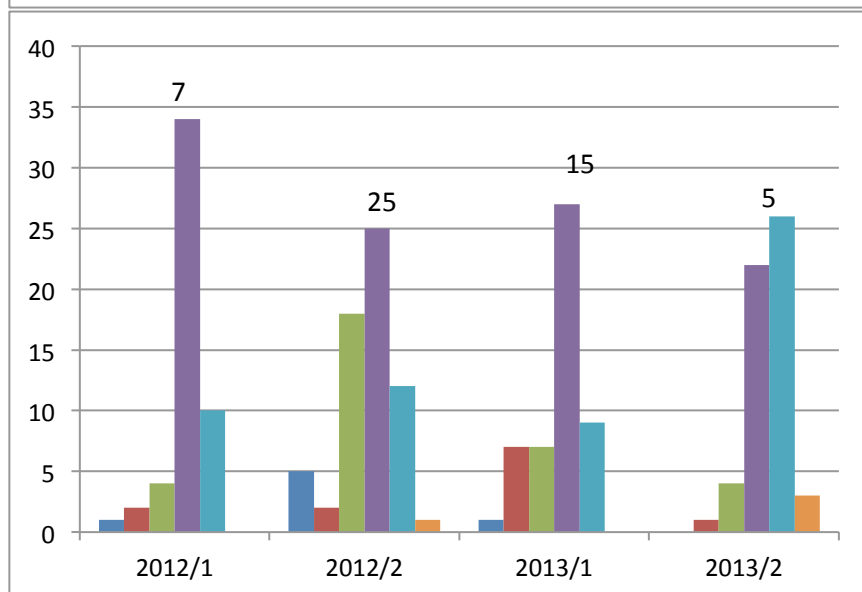
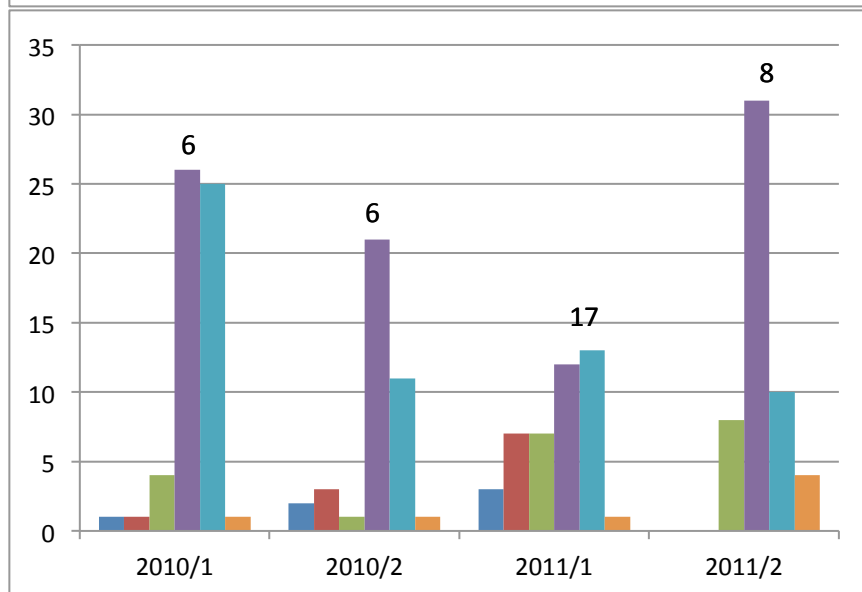
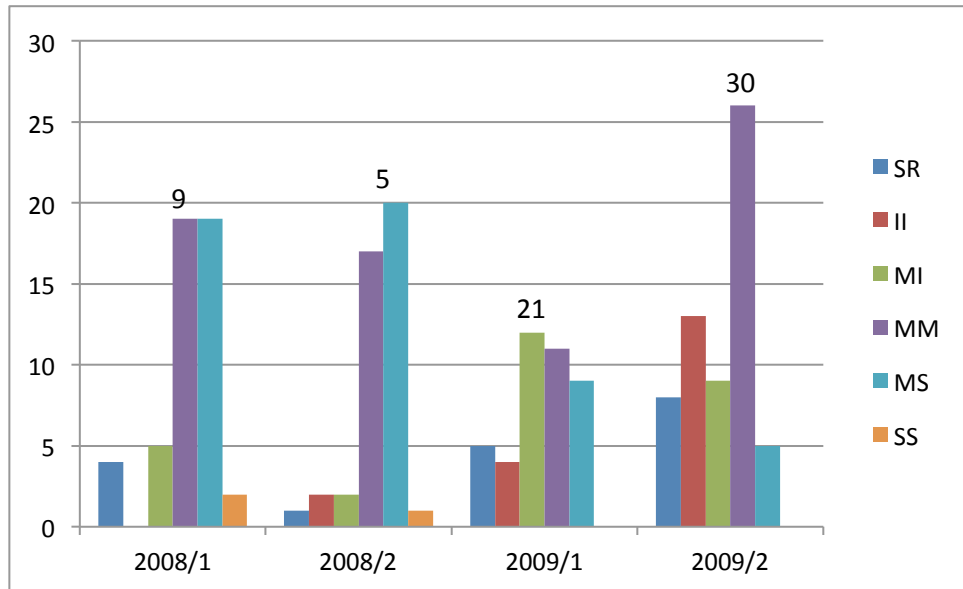
166022 - MECANICA DOS SOLIDOS 2



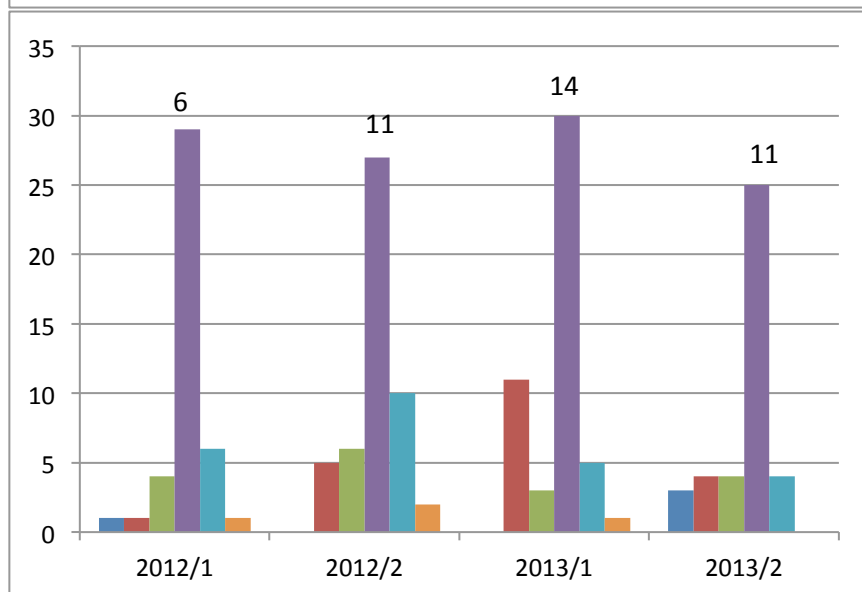
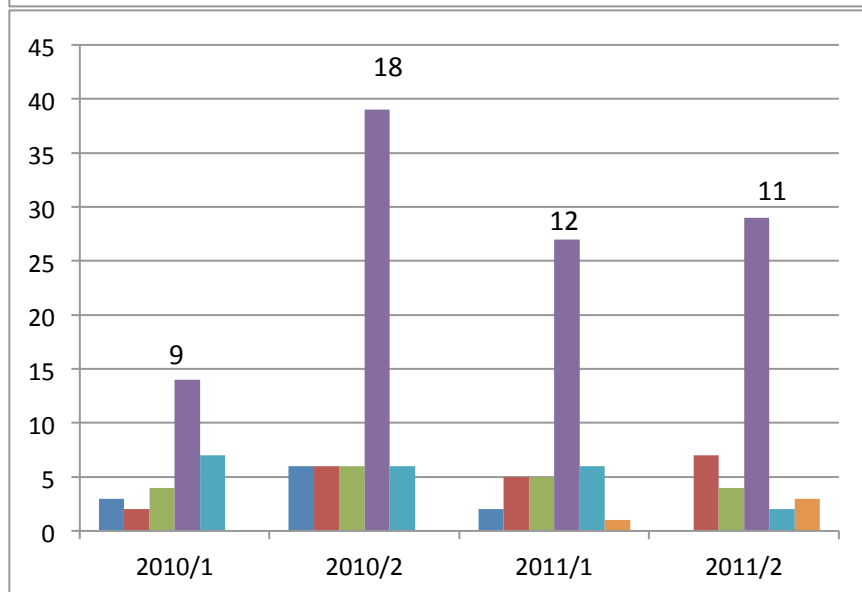
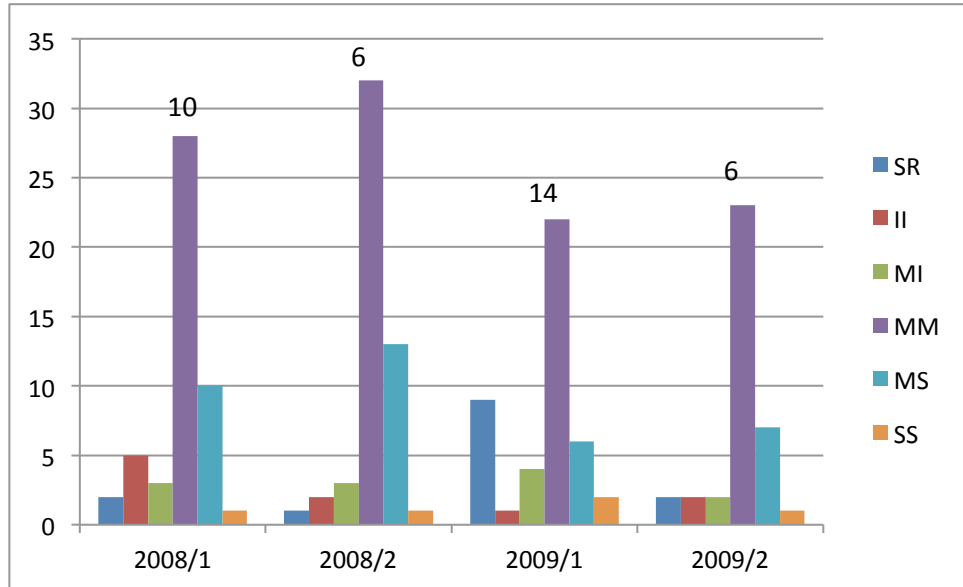
166031 - MECANICA DOS SOLIDOS 3



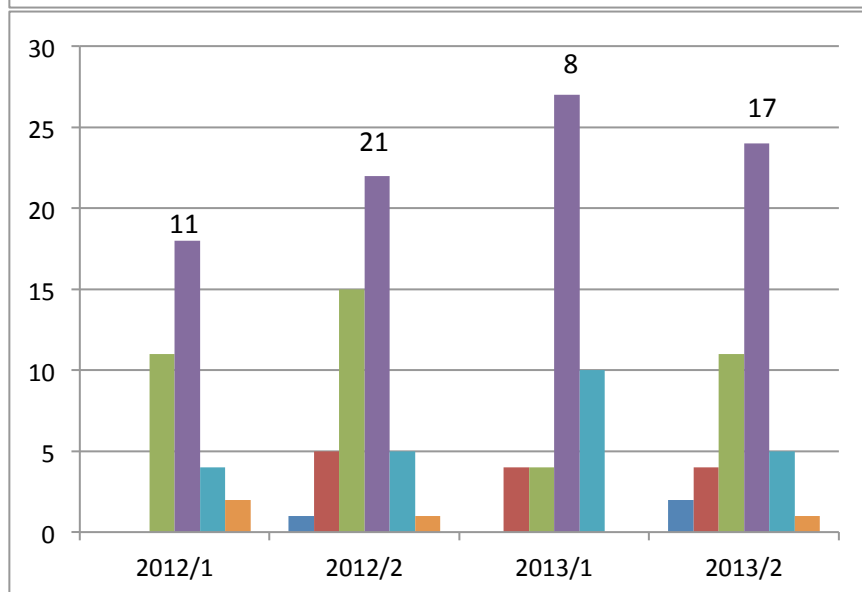
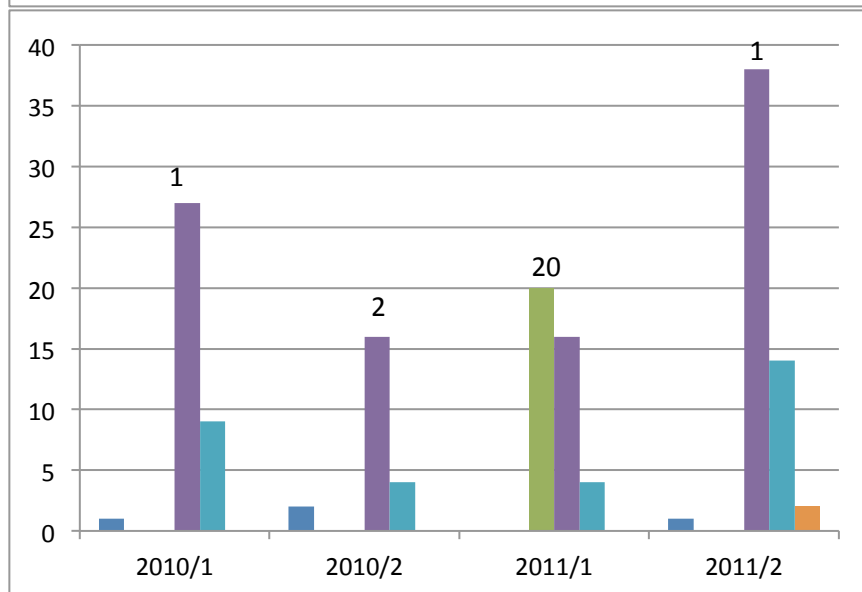
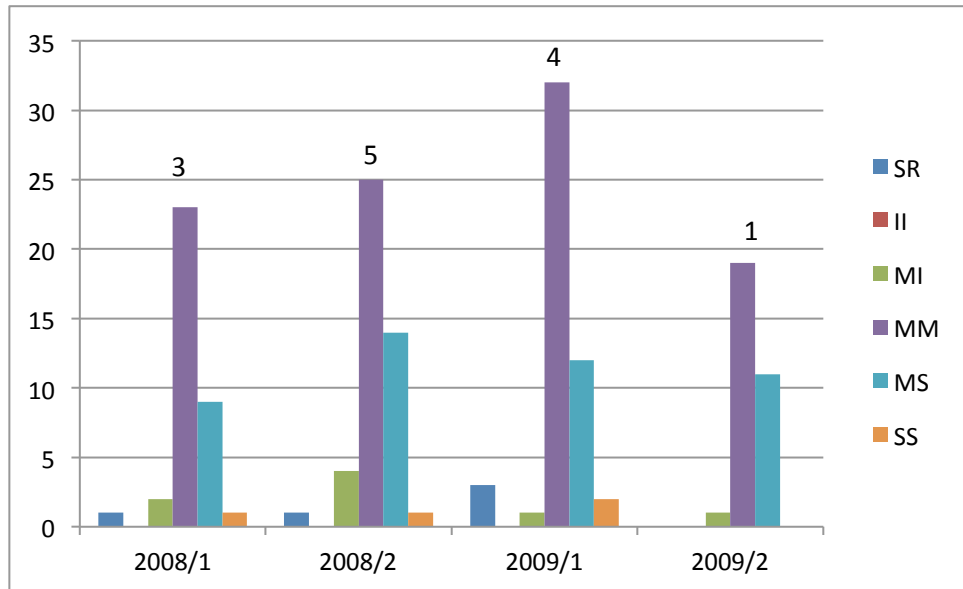
166073 - ISOSTATICA



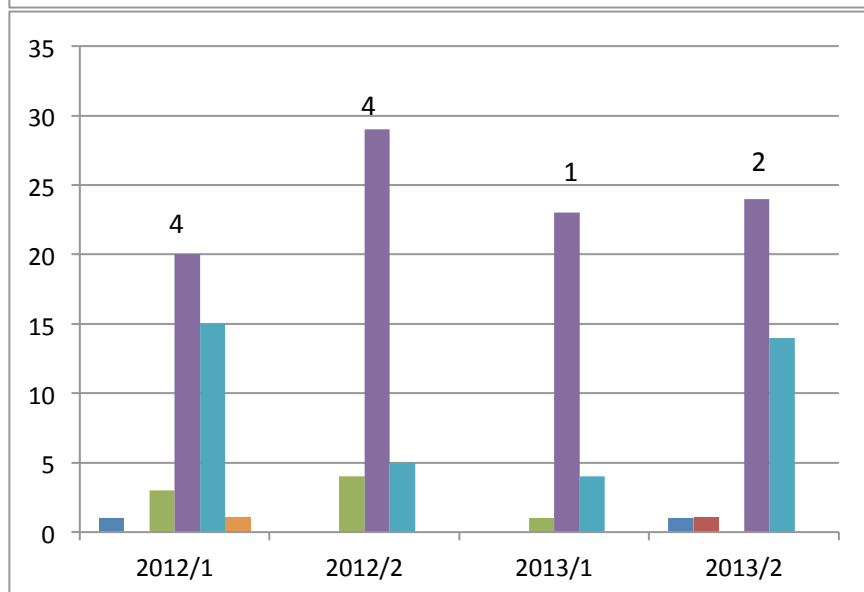
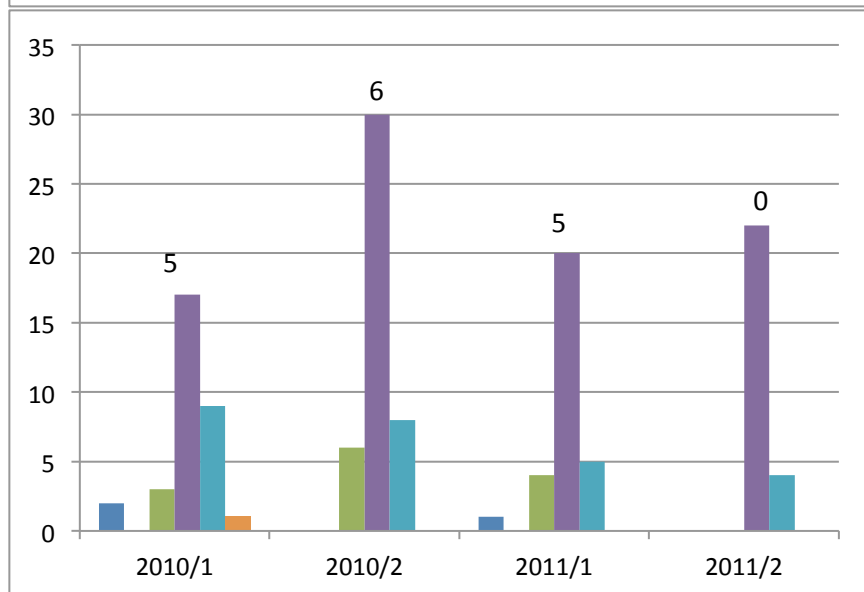
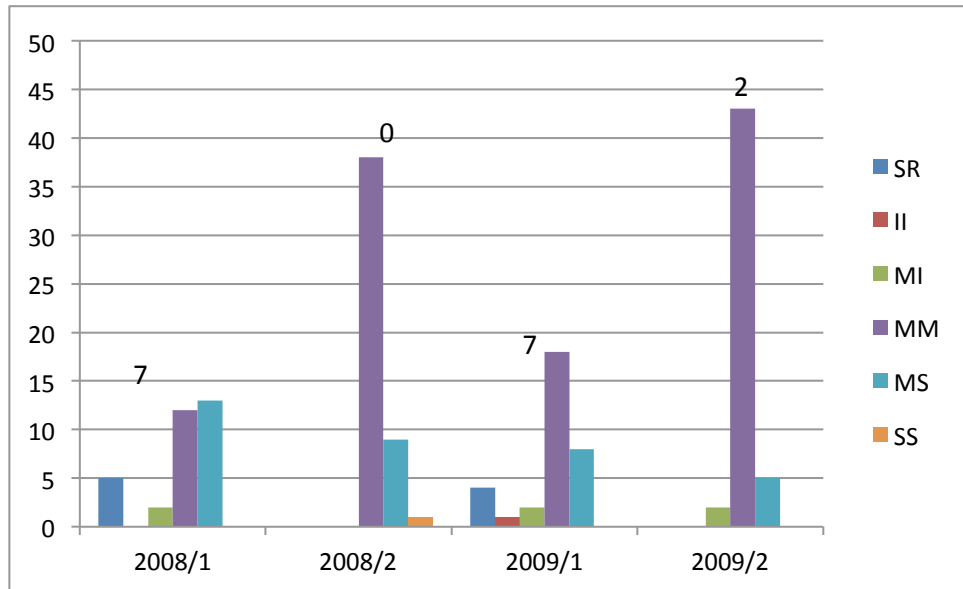
166049 - TEORIA DAS ESTRUTURAS



166171 - ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 1

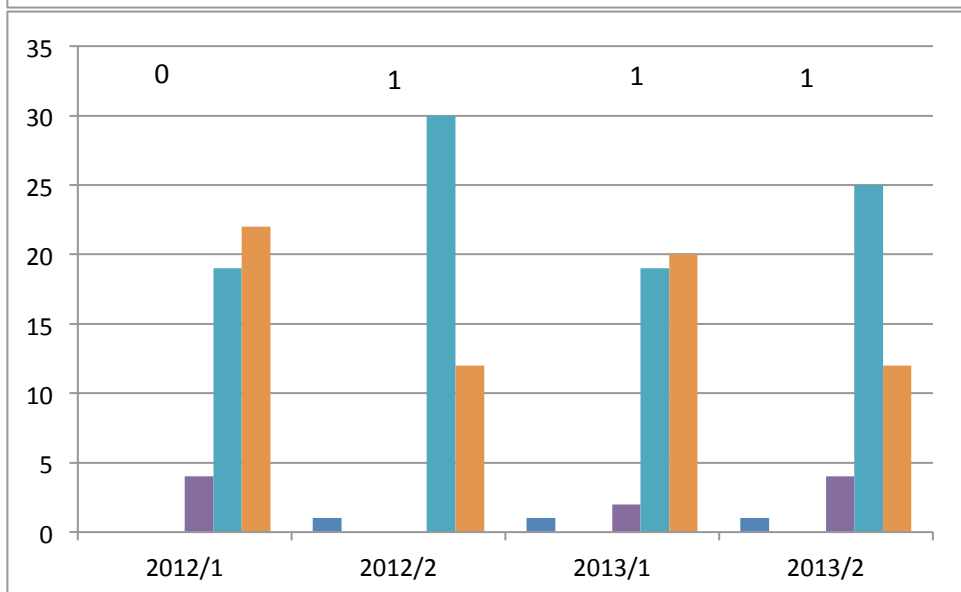
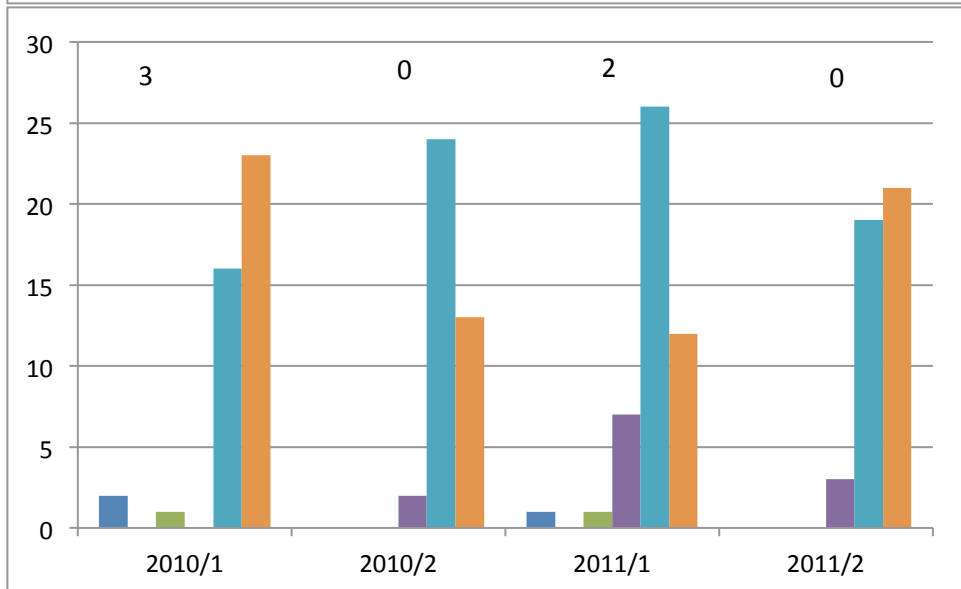
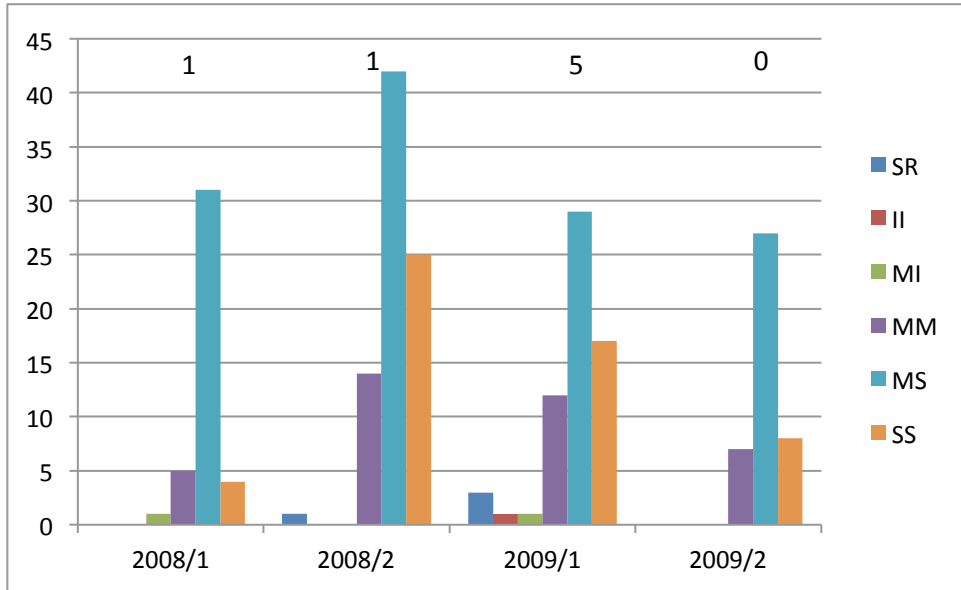


166189 - ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 2

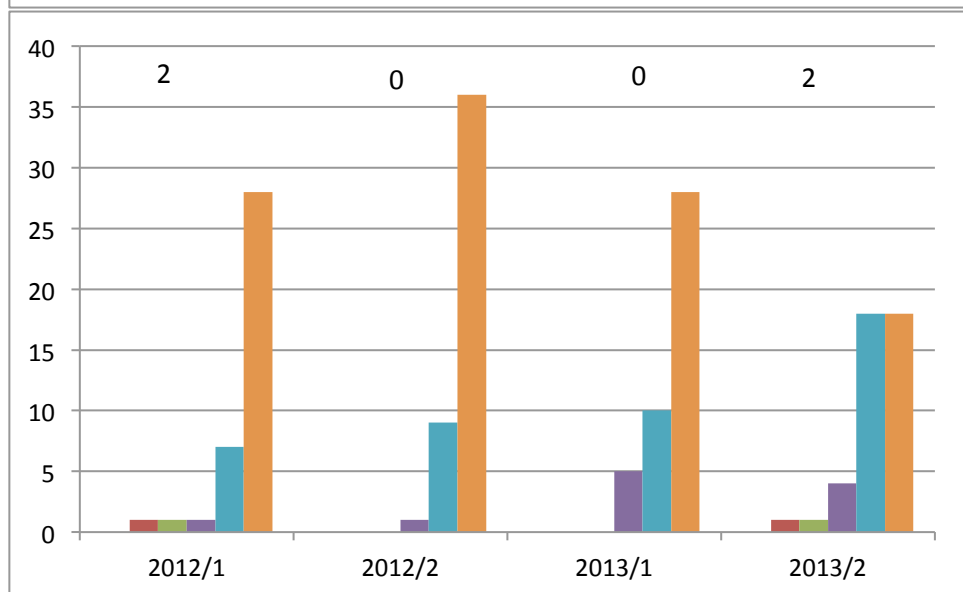
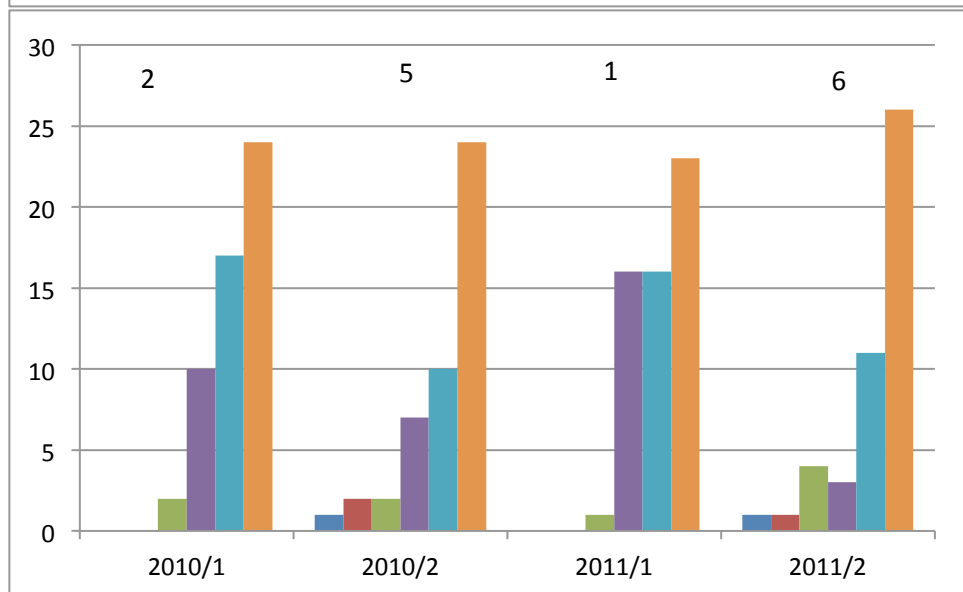
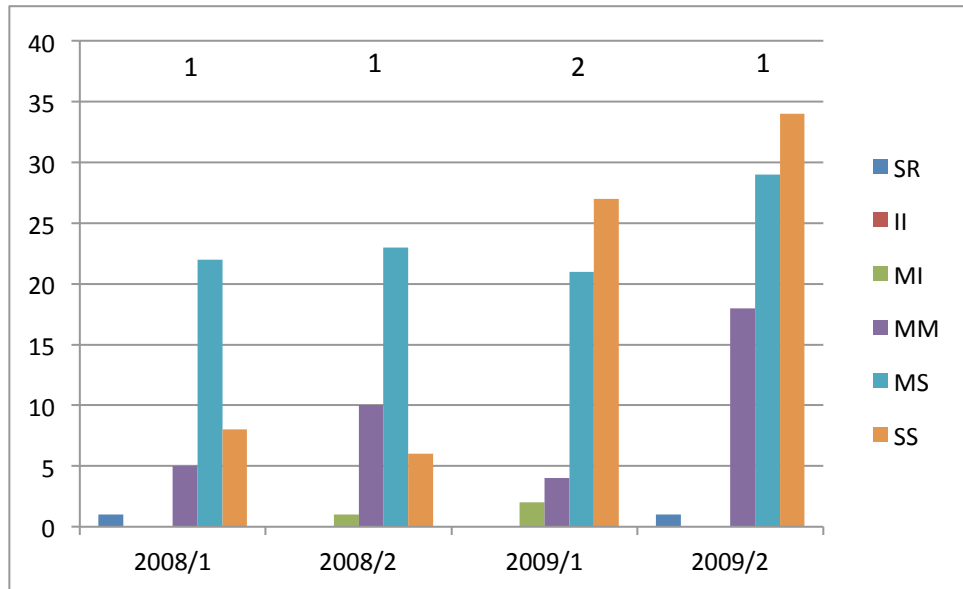




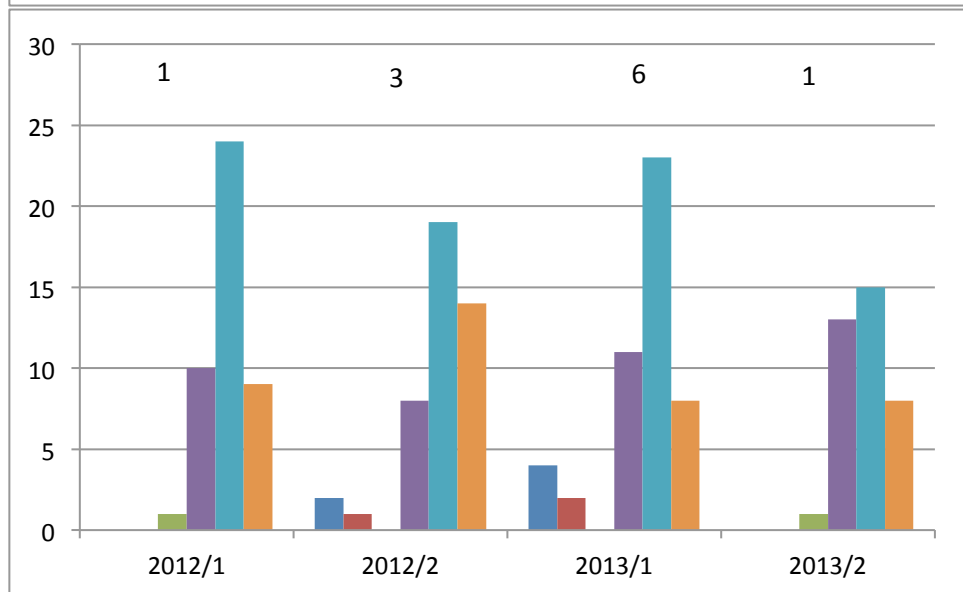
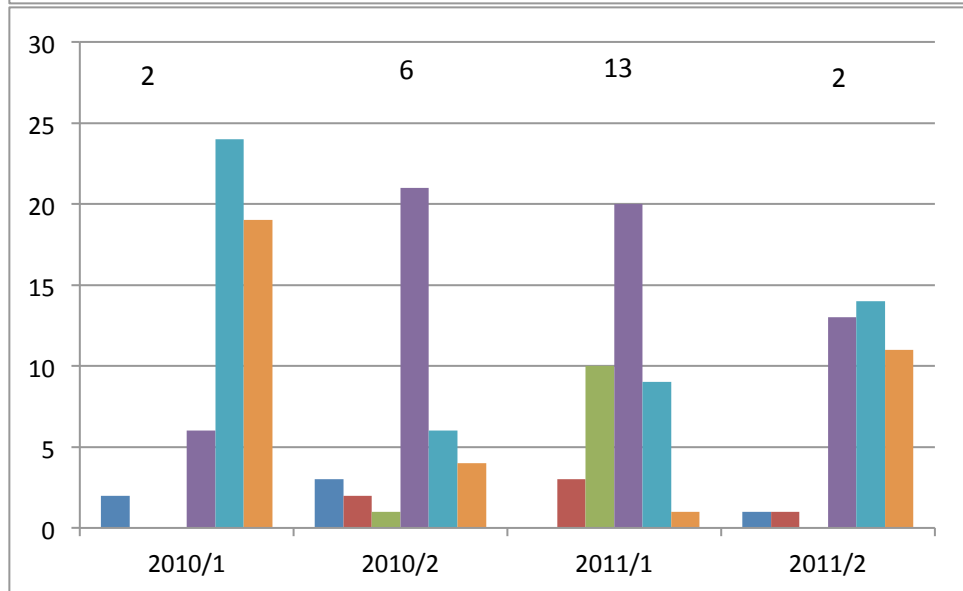
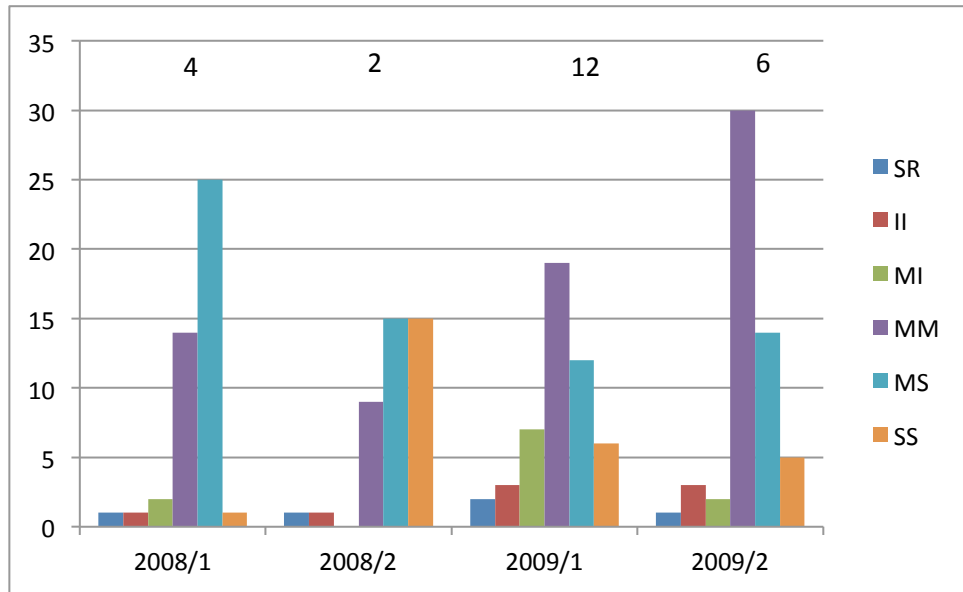
# 112989 - GEOLOGIA BÁSICA



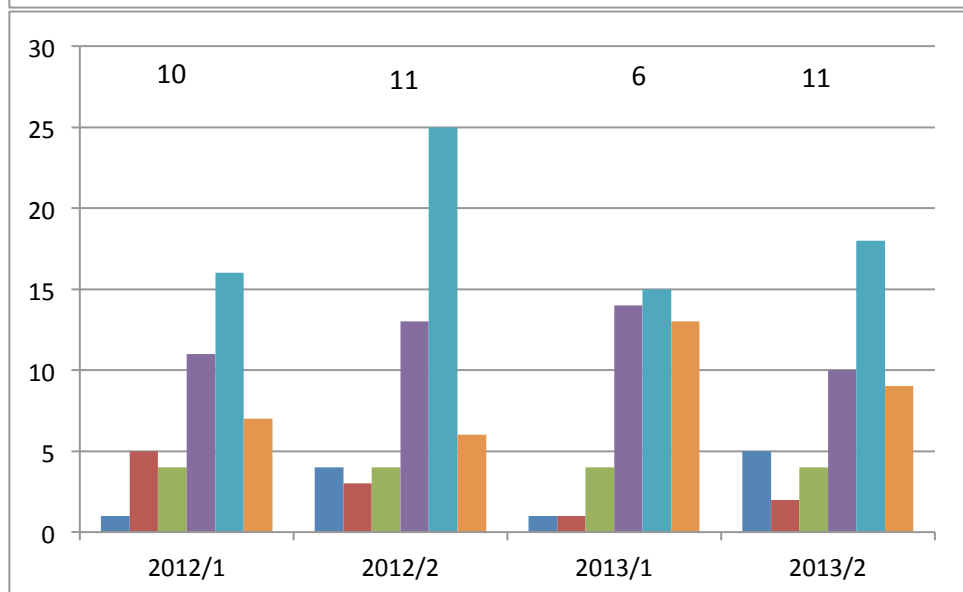
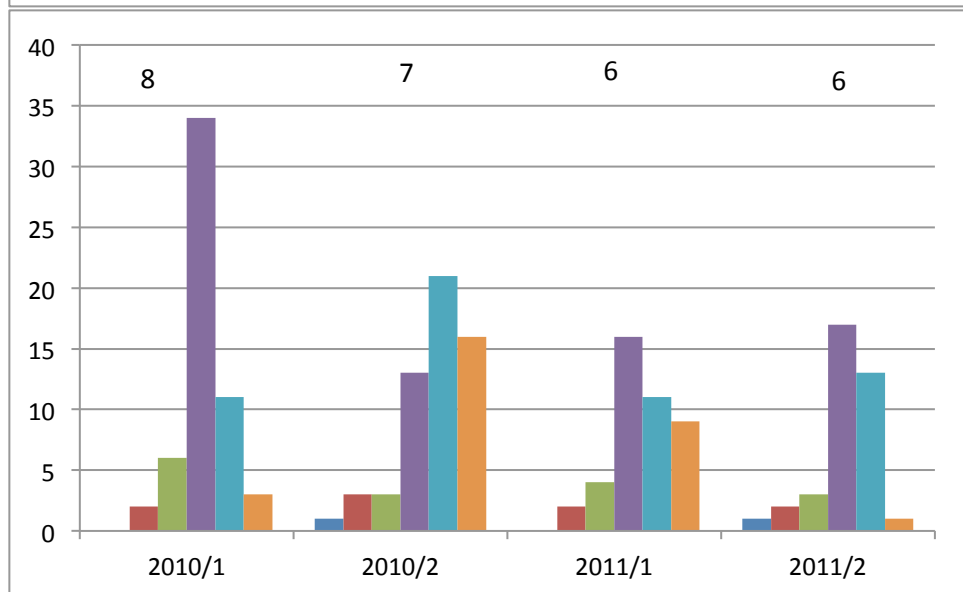
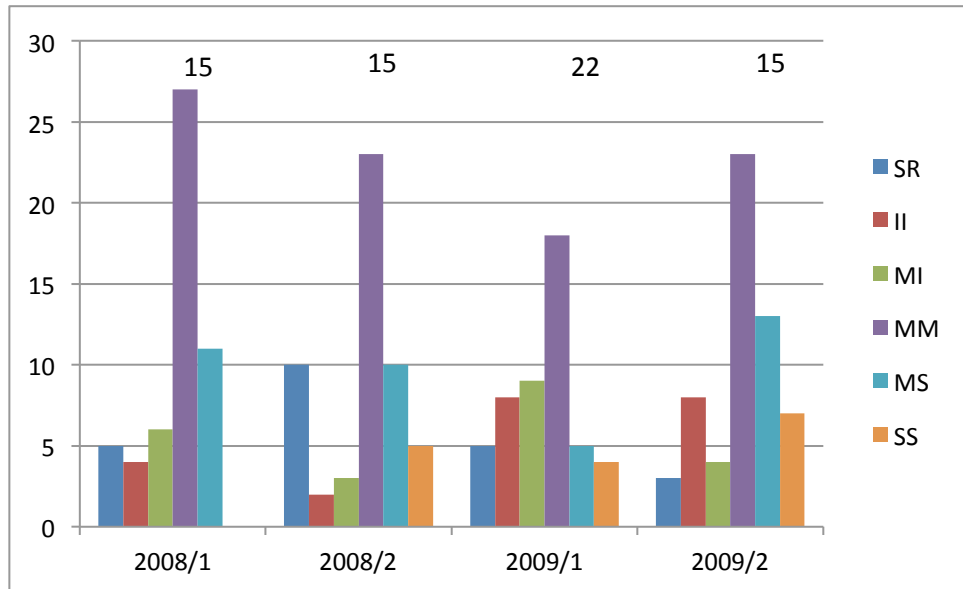
112984 - TOPOGRAFIA



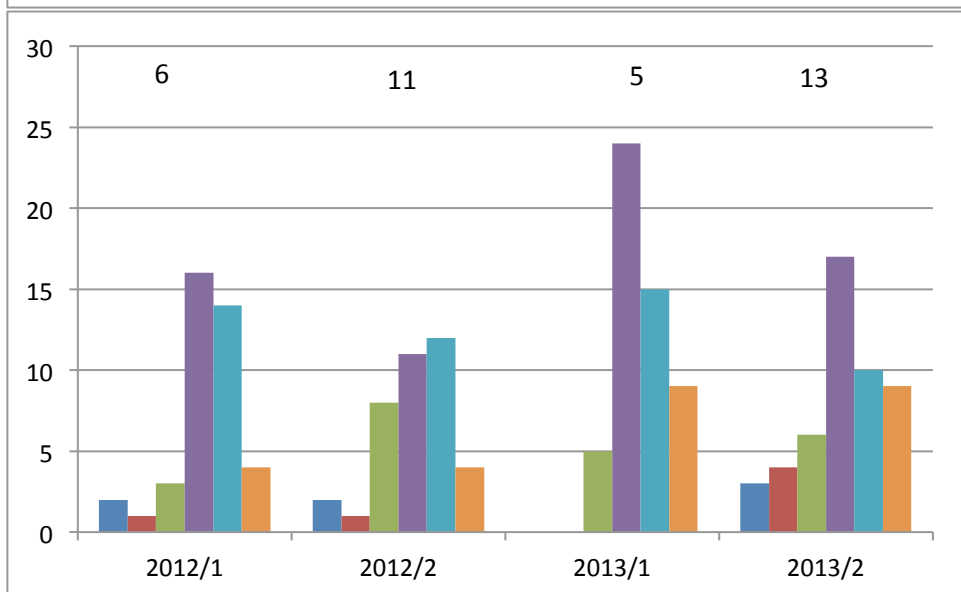
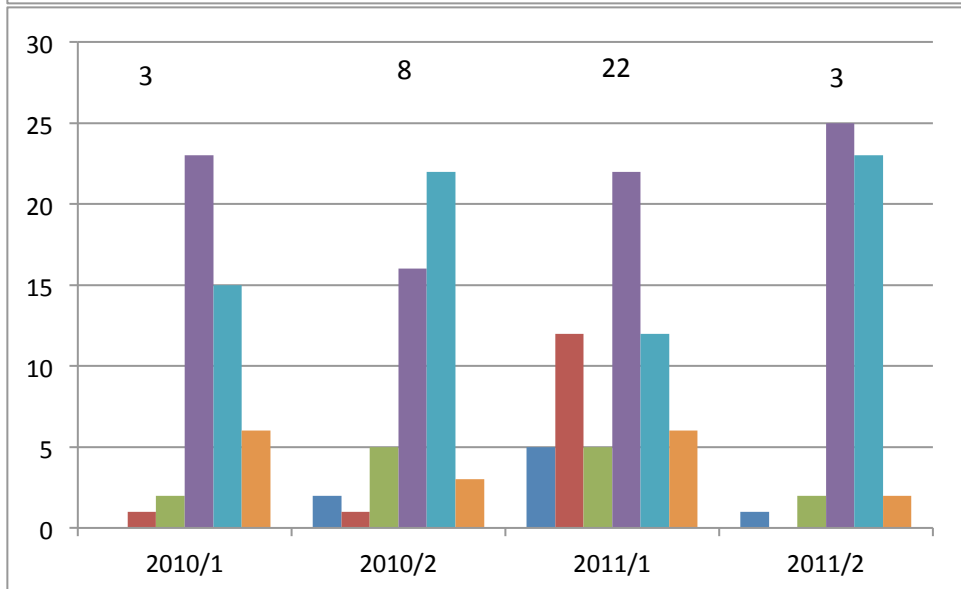
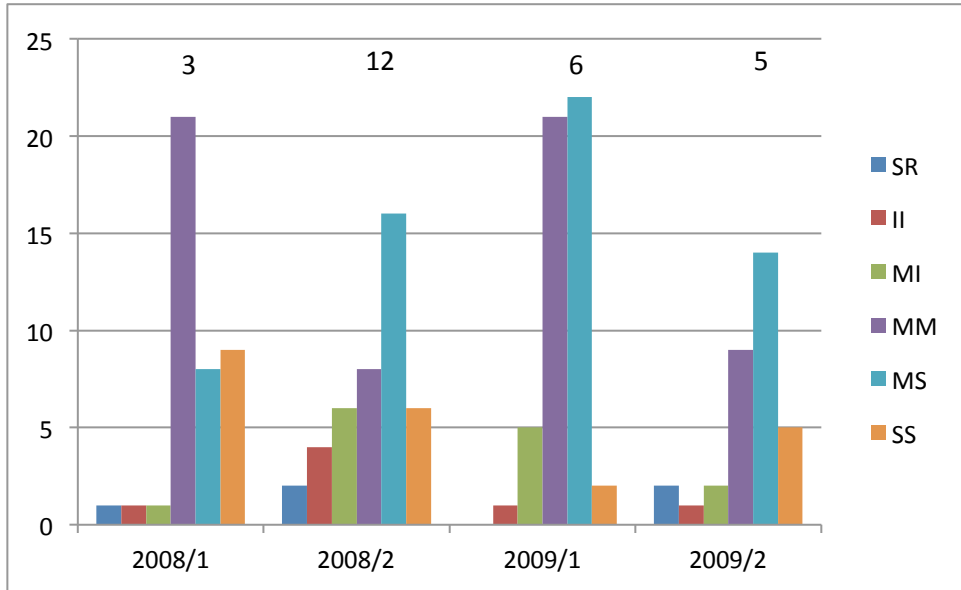
113034 - CALCULO 1



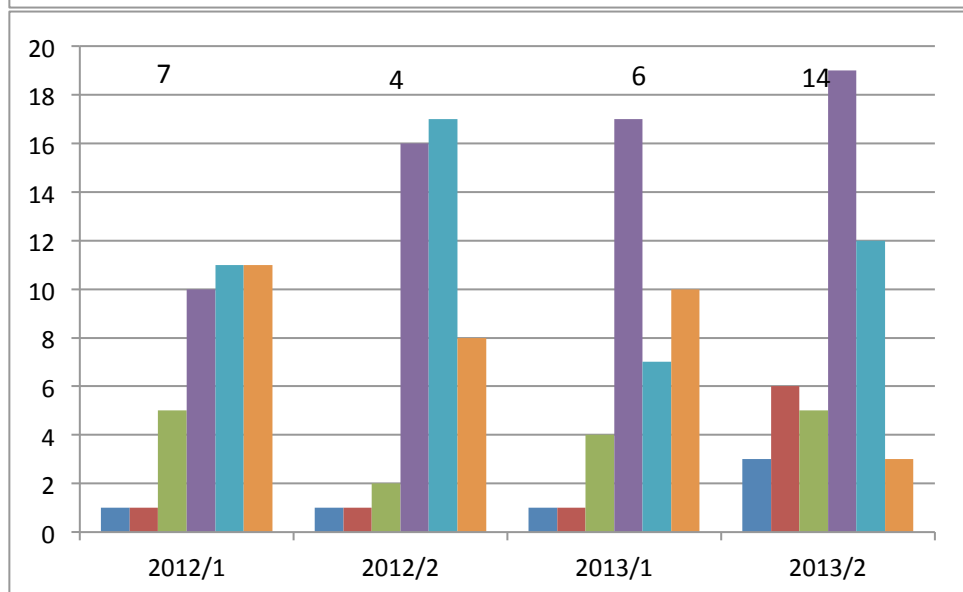
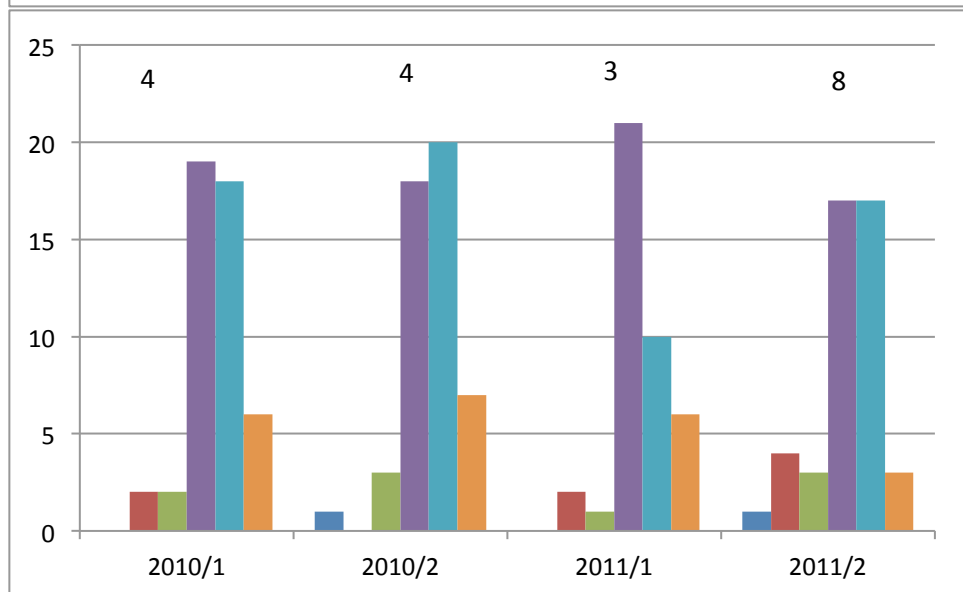
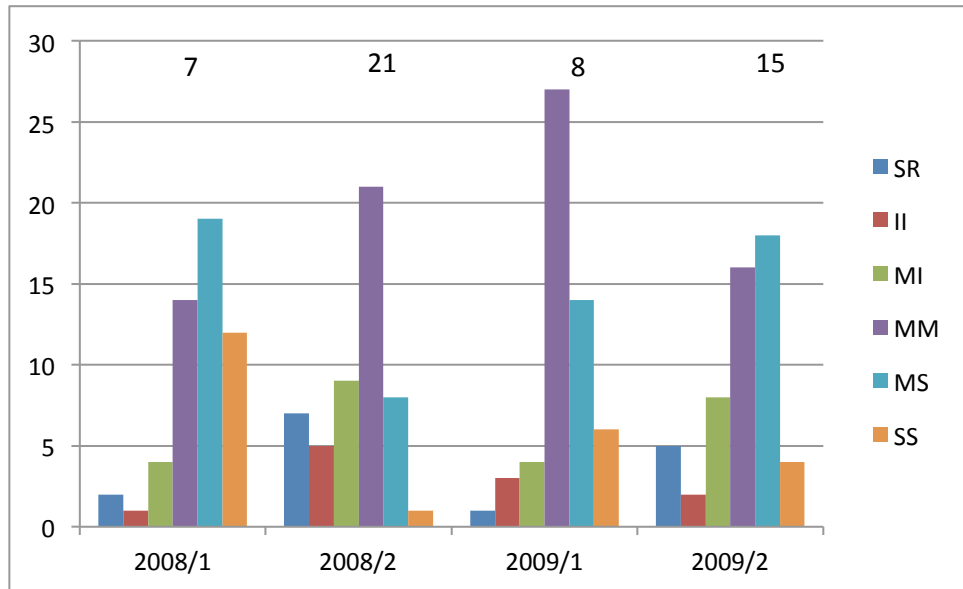
113042 - CALCULO 2



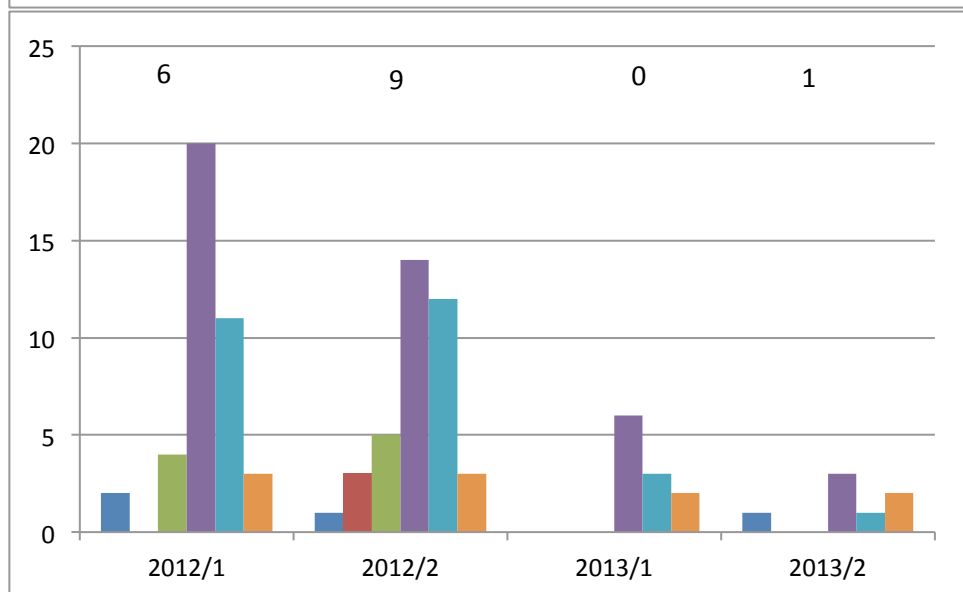
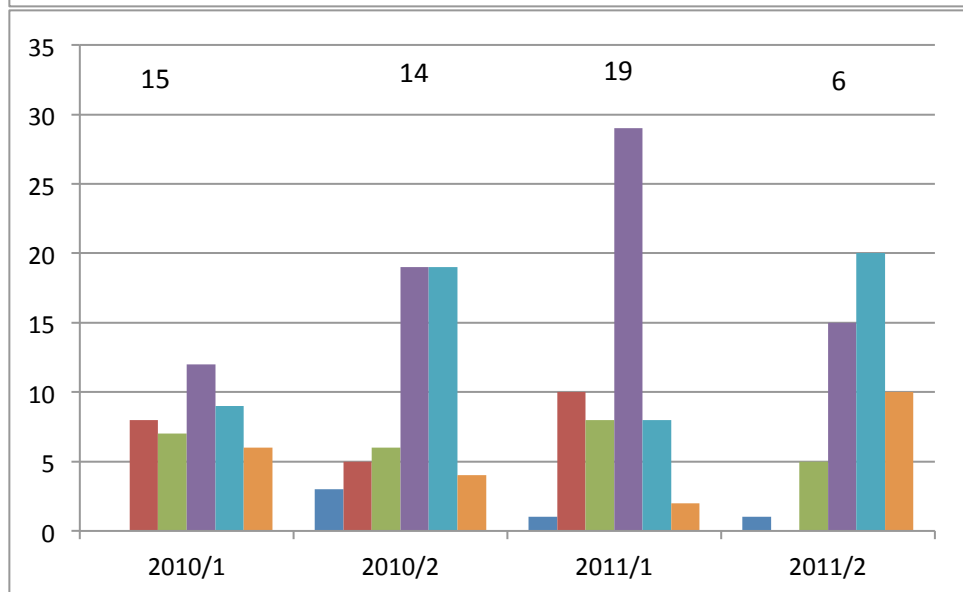
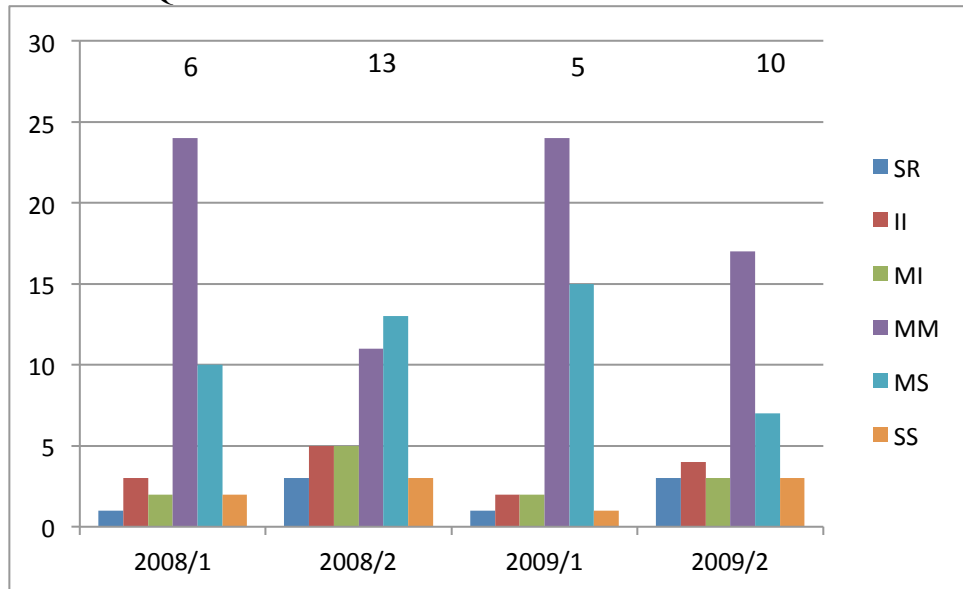
113051 - CALCULO 3



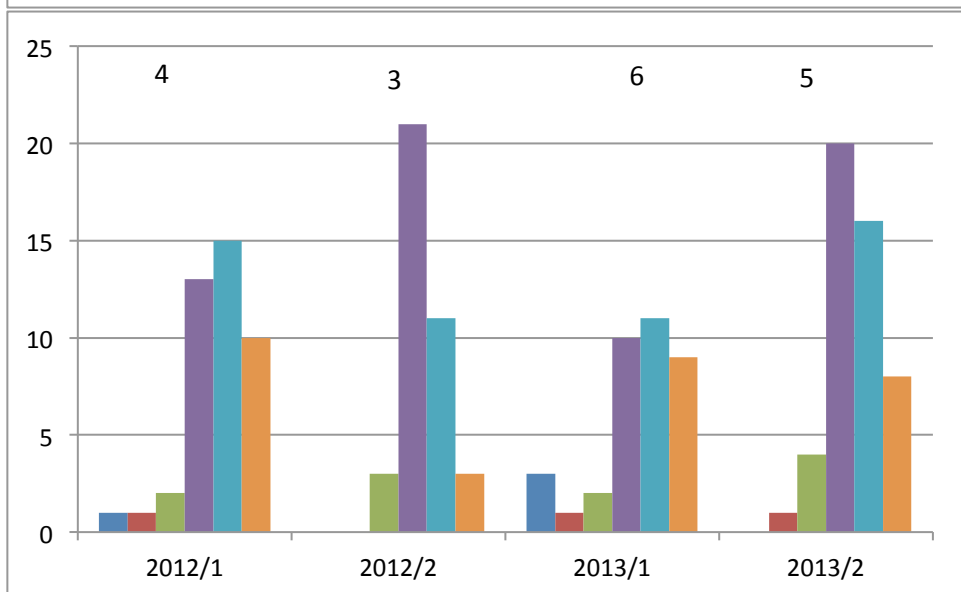
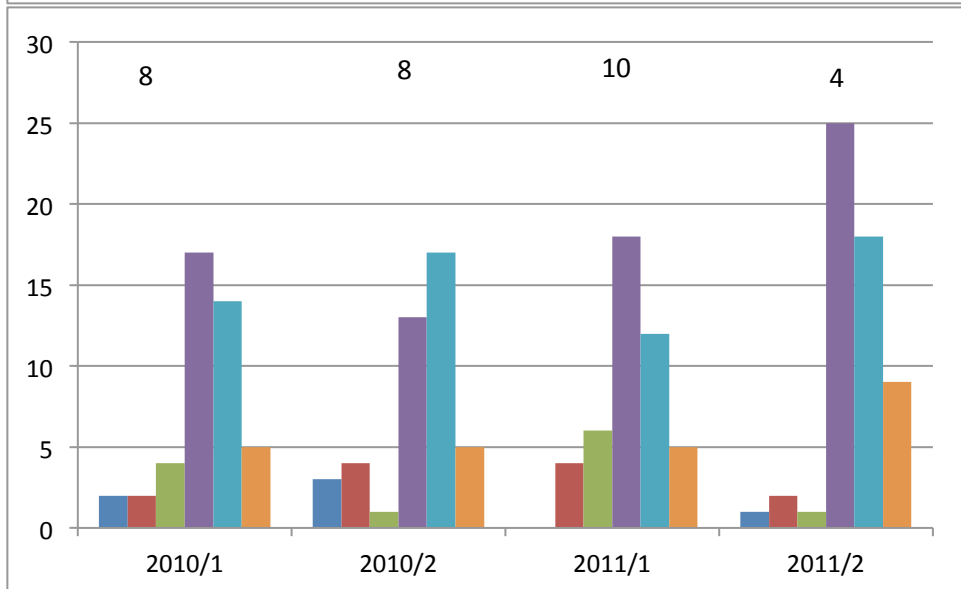
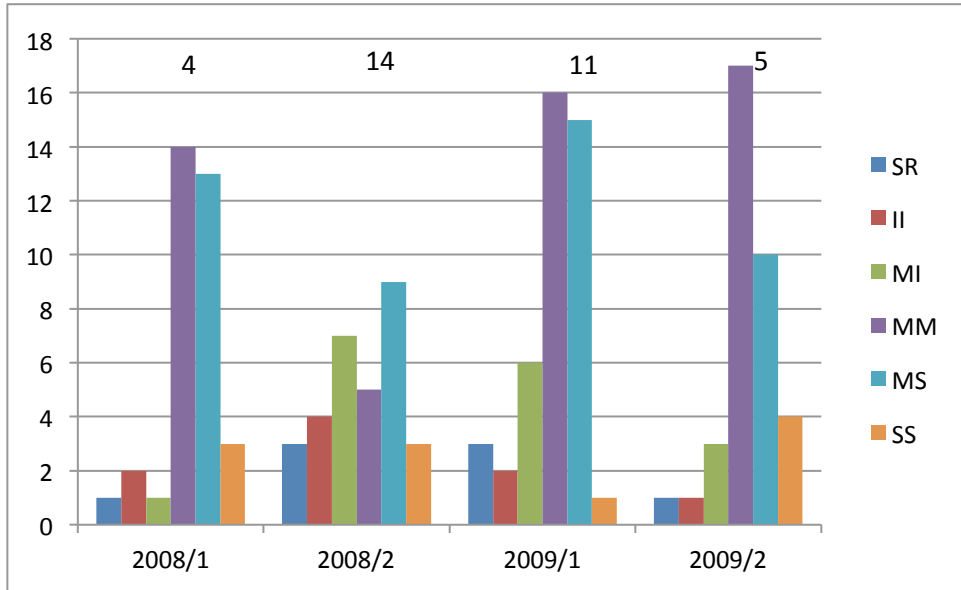
113093 - INTRODUCAO A ALGEBRA LINEAR



113301 - EQUACOES DIFERENCIAIS 1

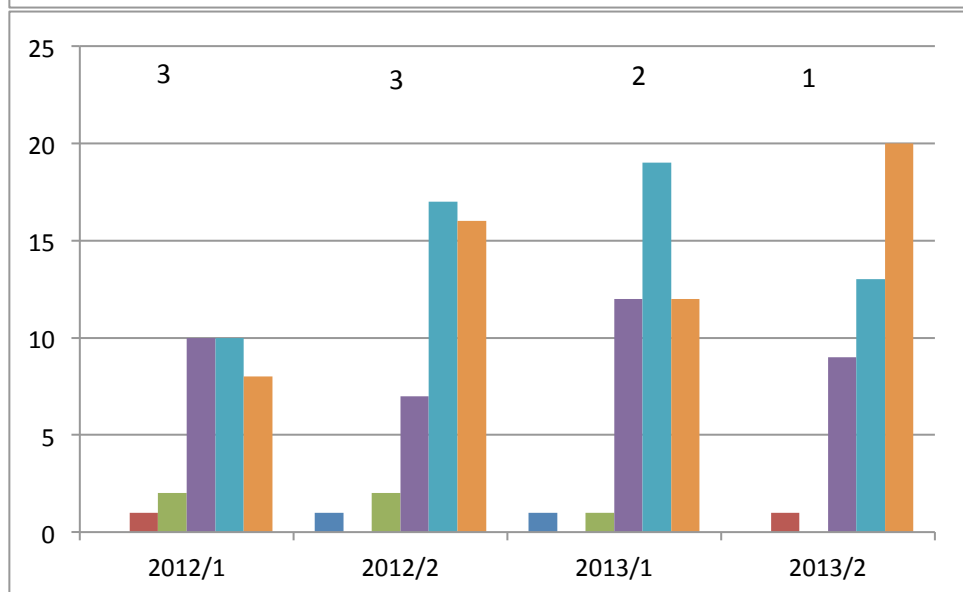
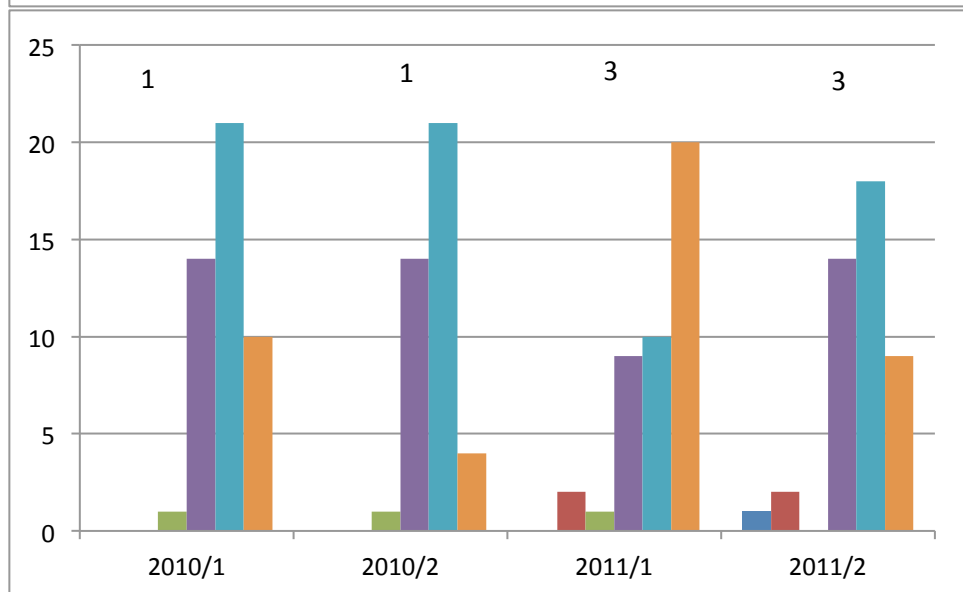
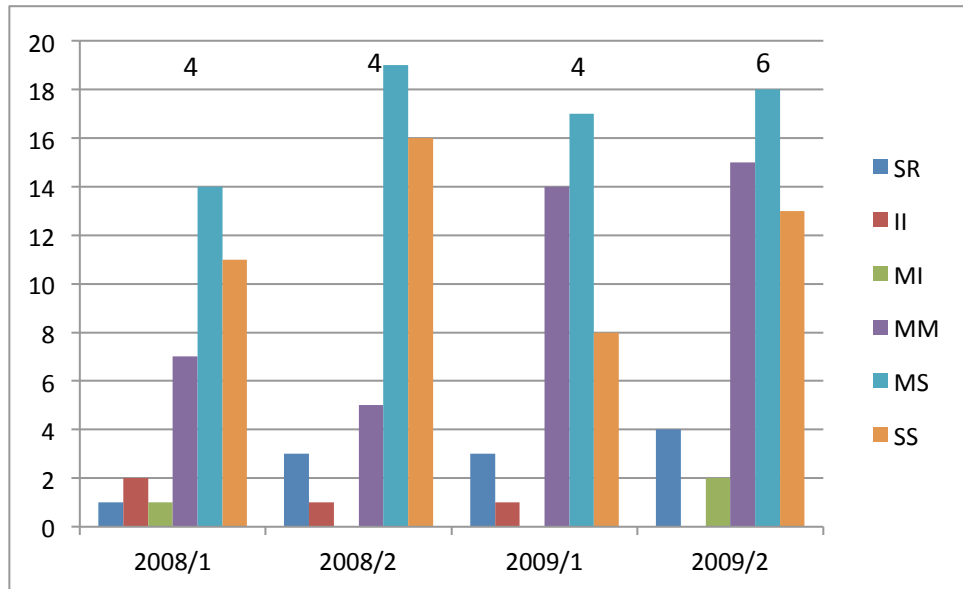


# 113417 - CALCULO NUMERICO

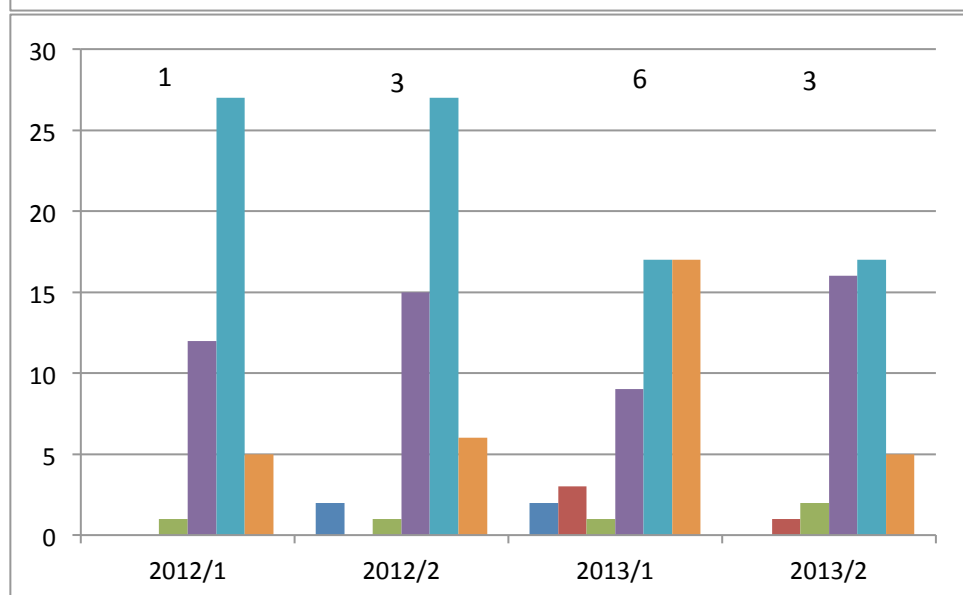
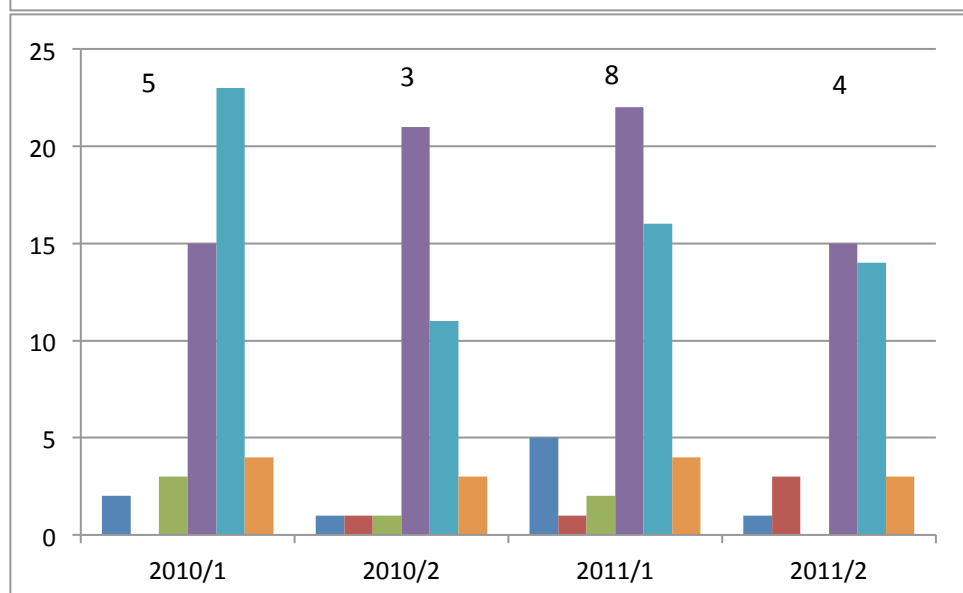
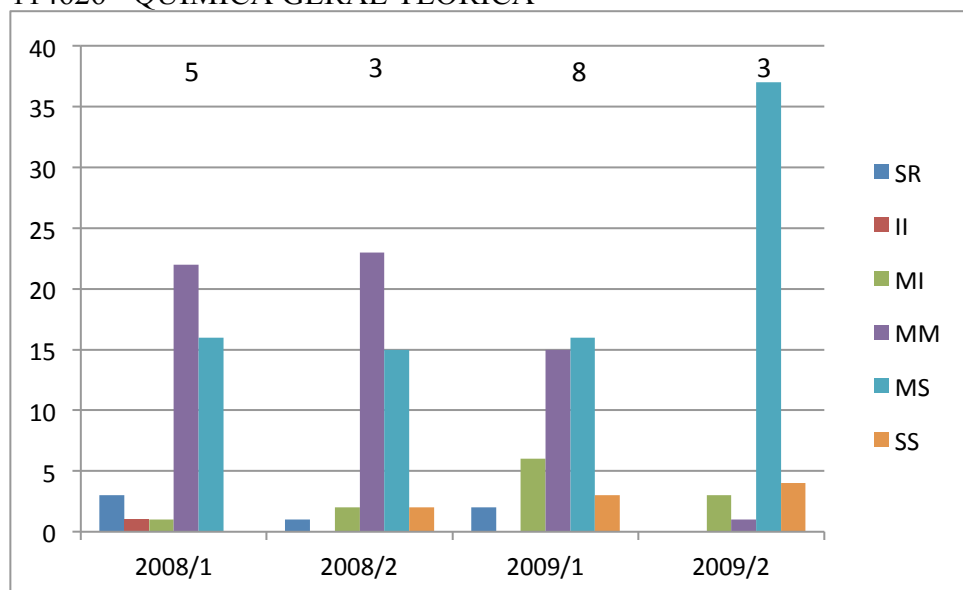




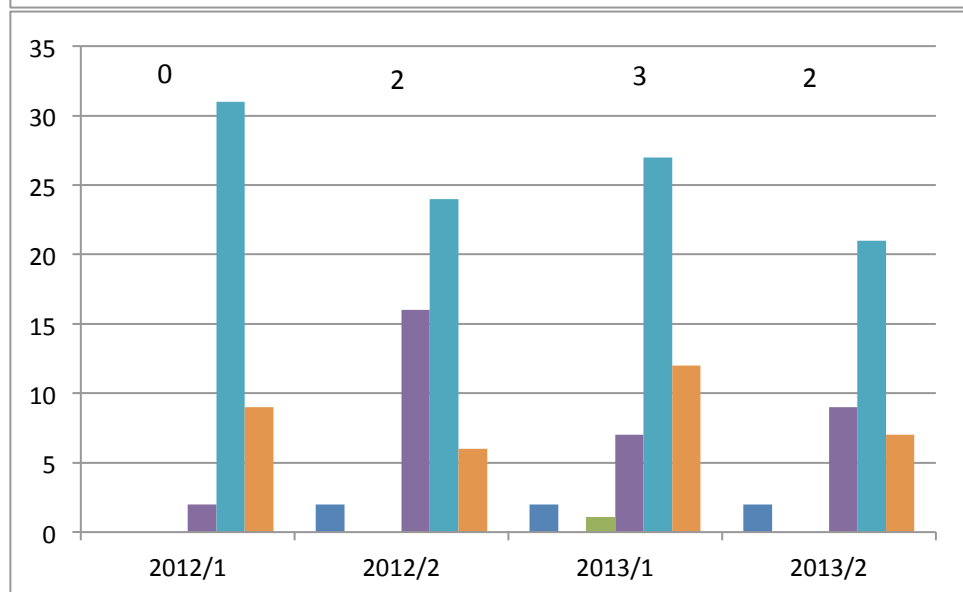
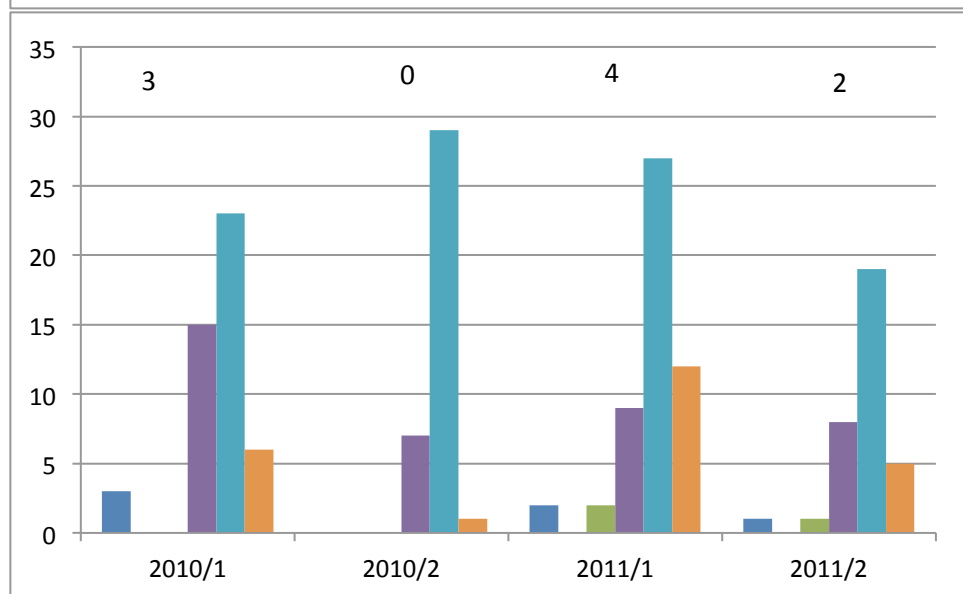
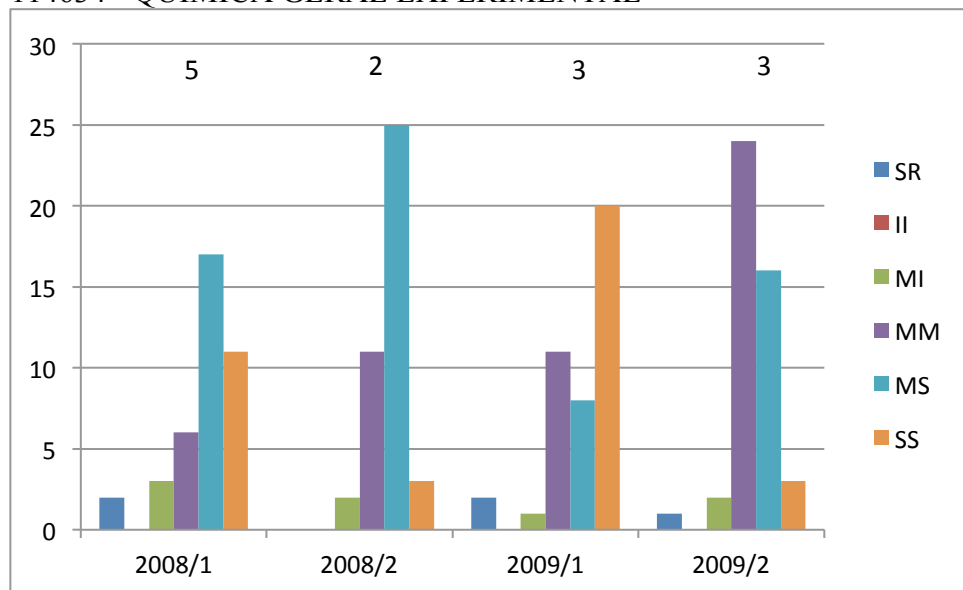
113913 - INTRODUCAO A CIENCIA DA COMPUTACAO



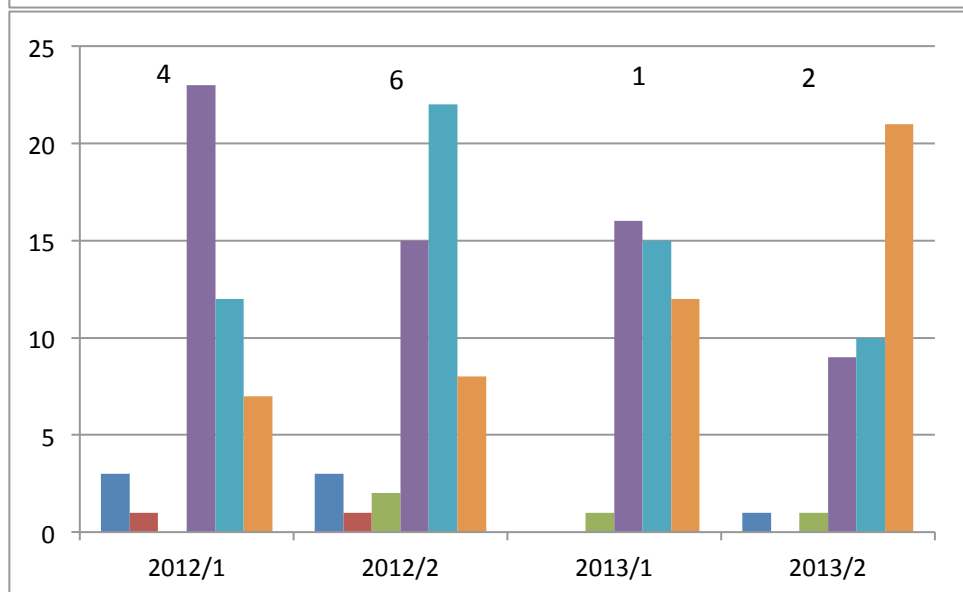
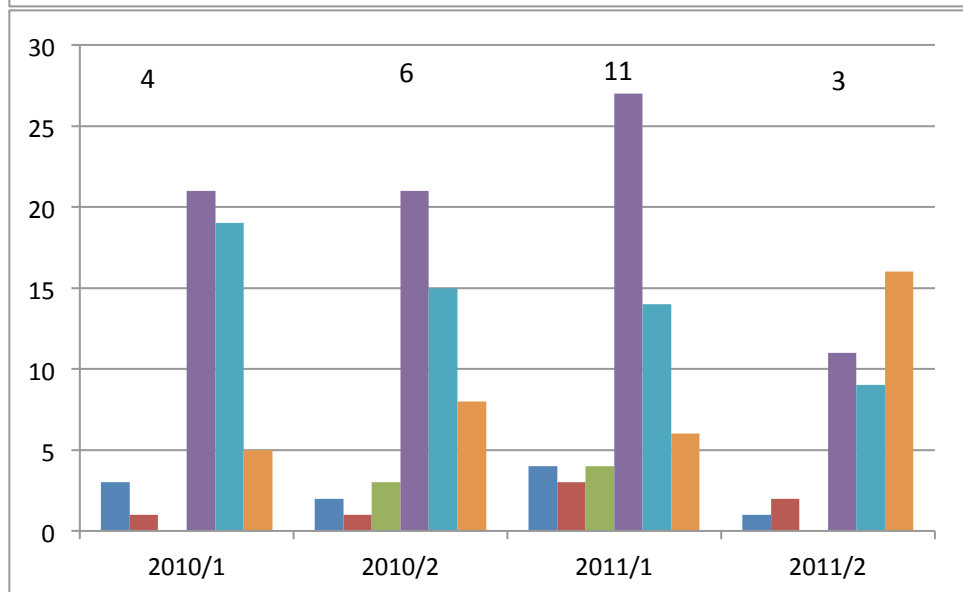
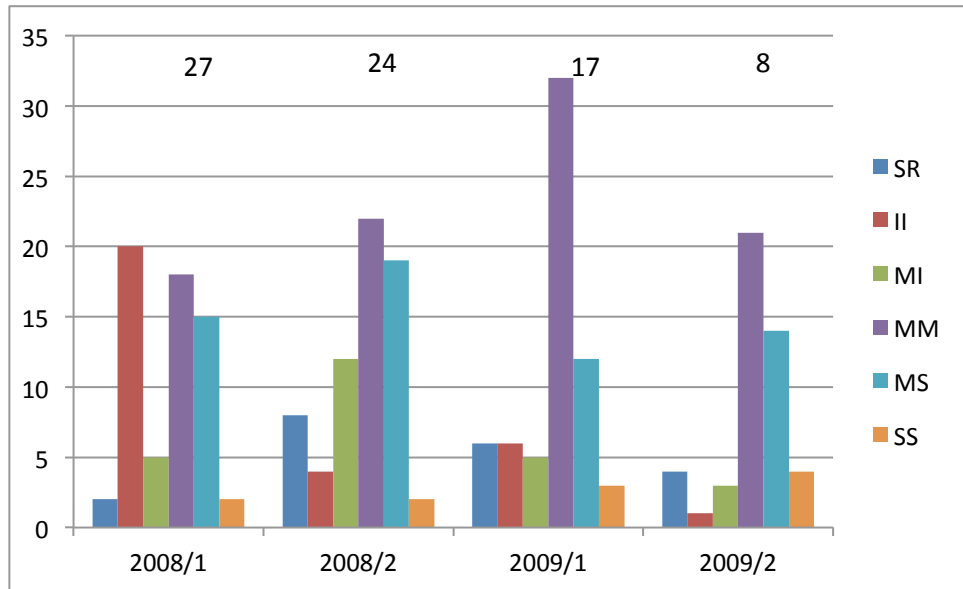
114626 - QUIMICA GERAL TEORICA



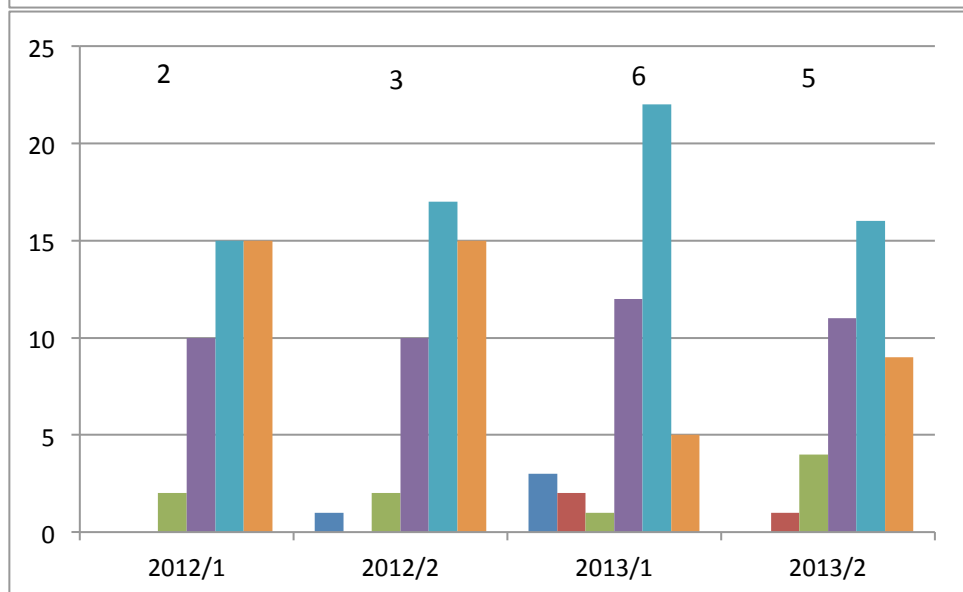
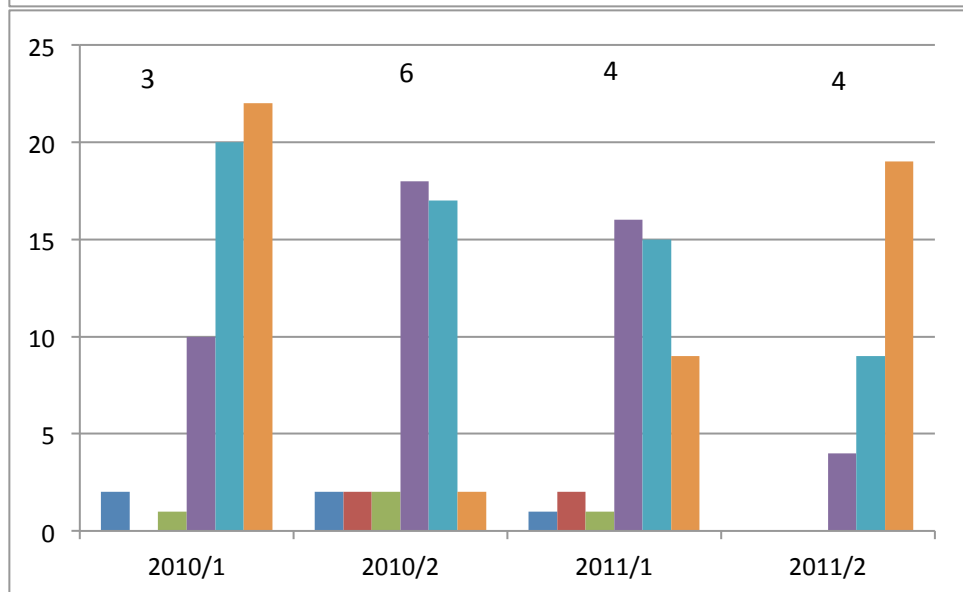
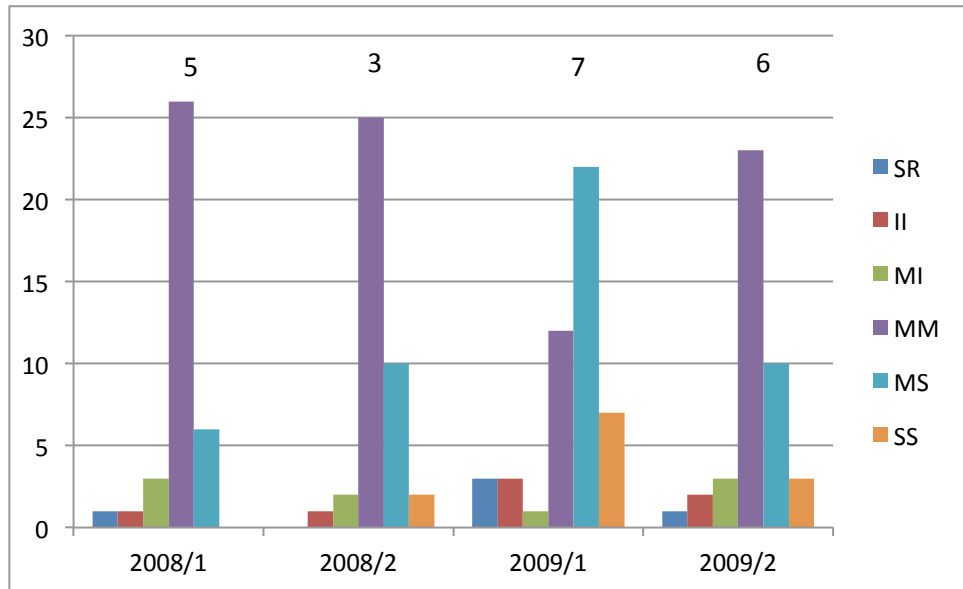
114634 - QUIMICA GERAL EXPERIMENTAL



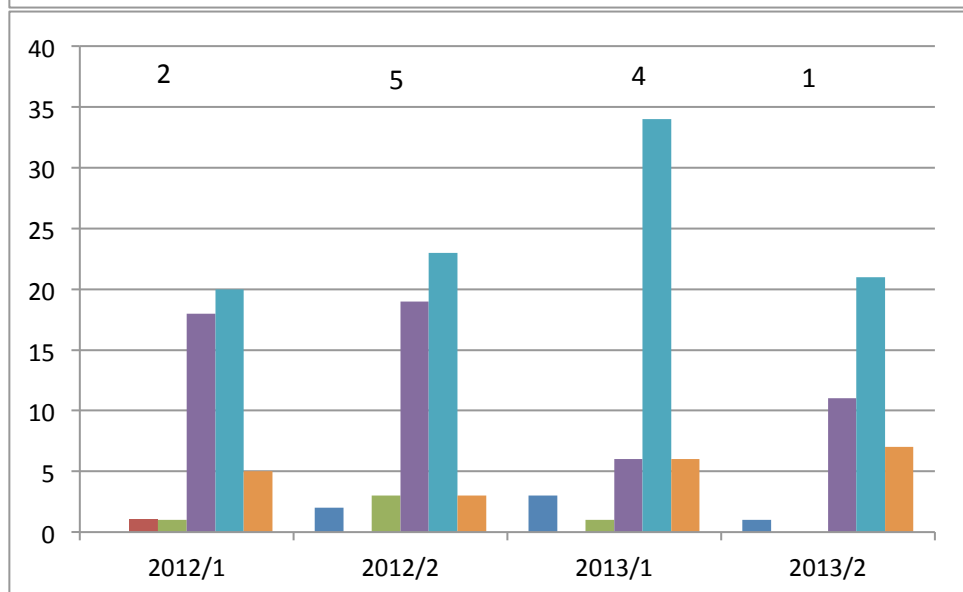
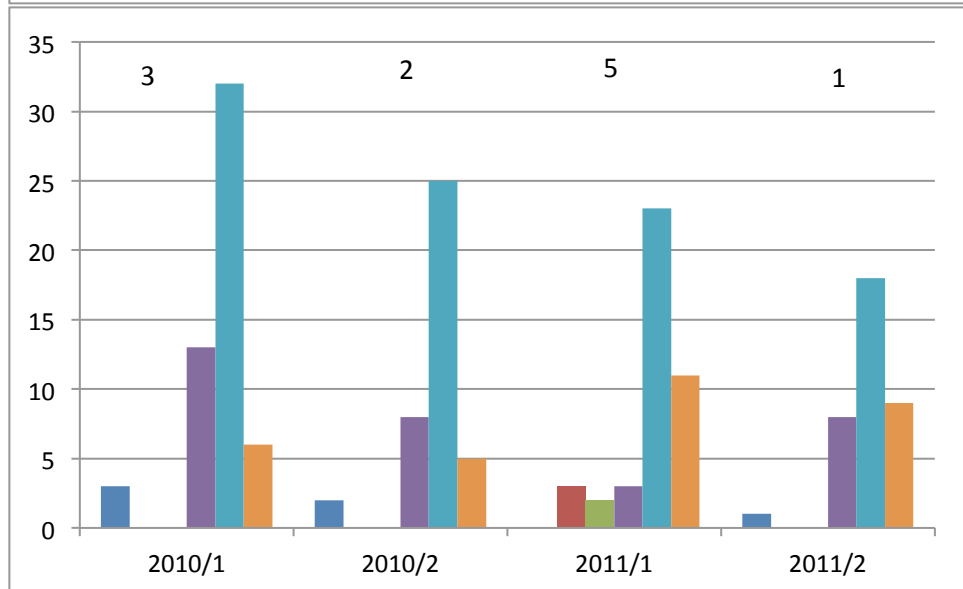
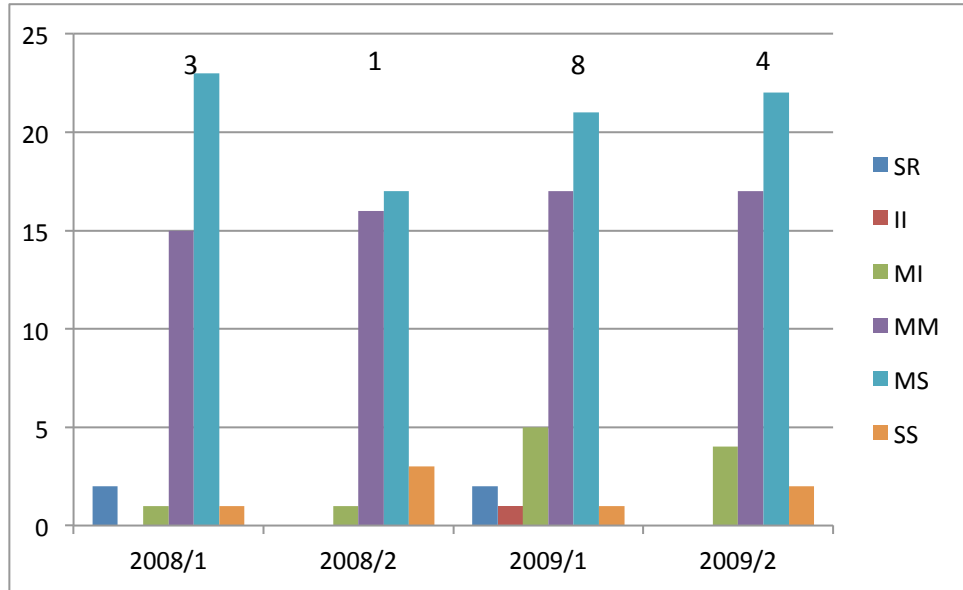
115045 - PROBABILIDADE E ESTATISTICA



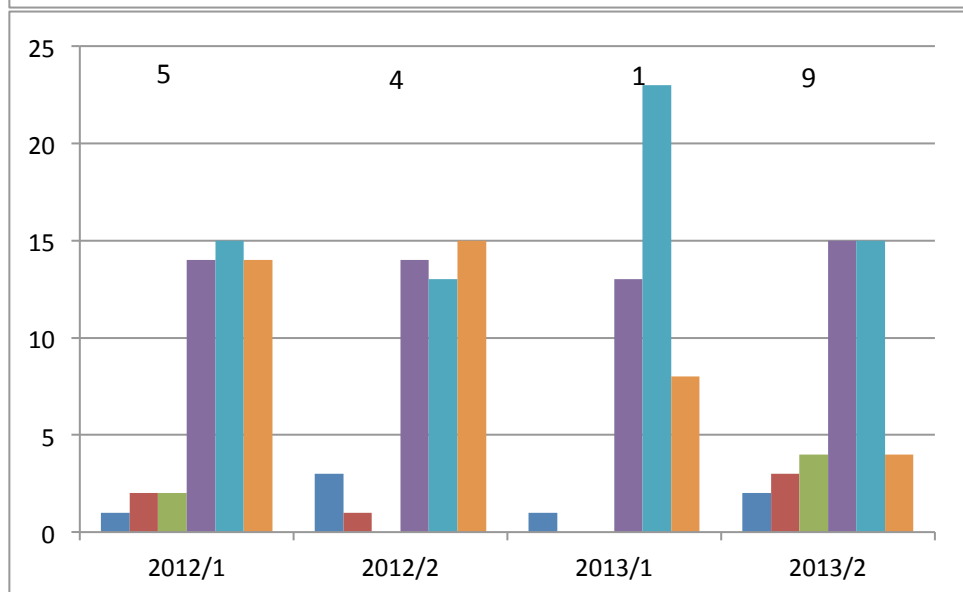
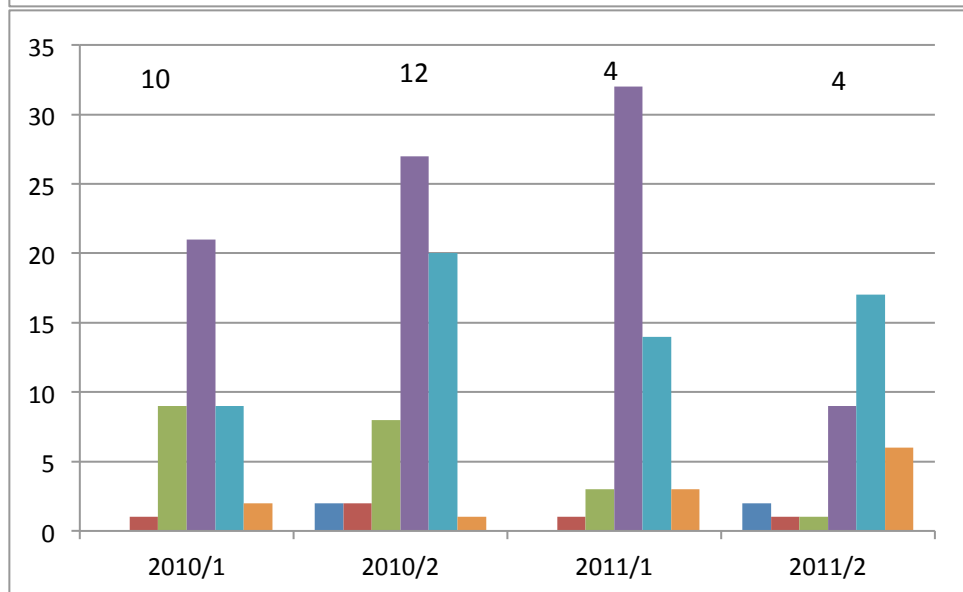
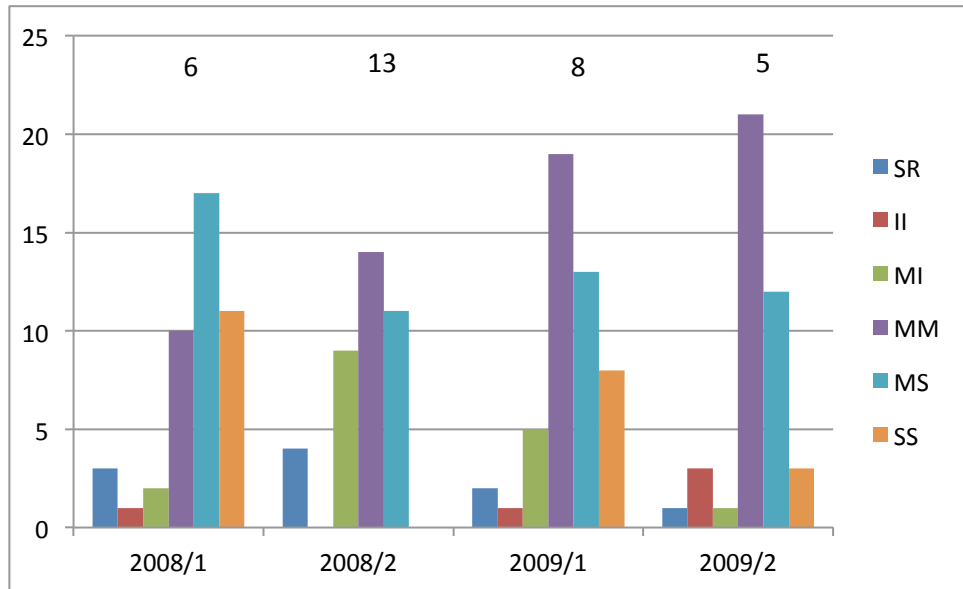
118001 - FISICA 1



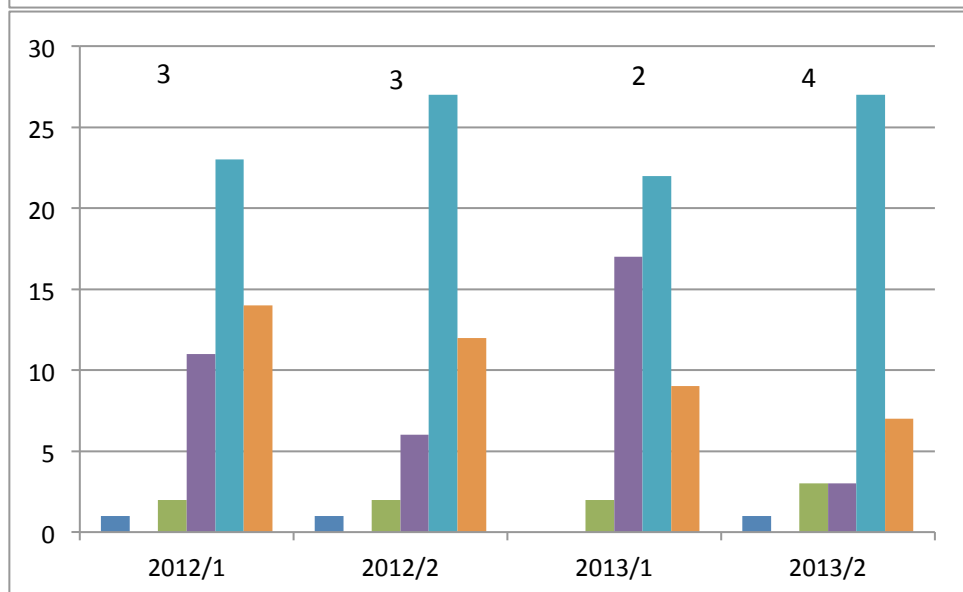
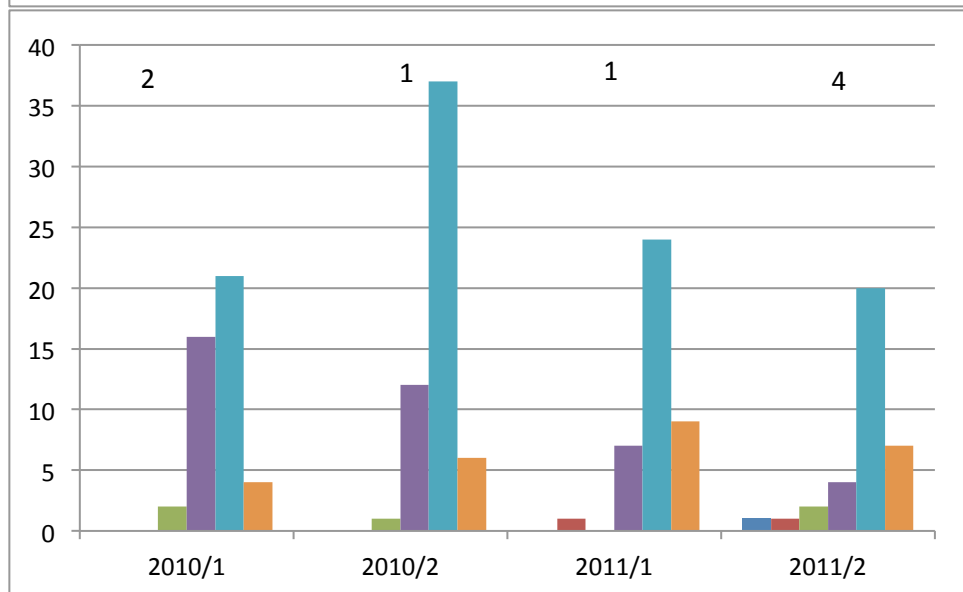
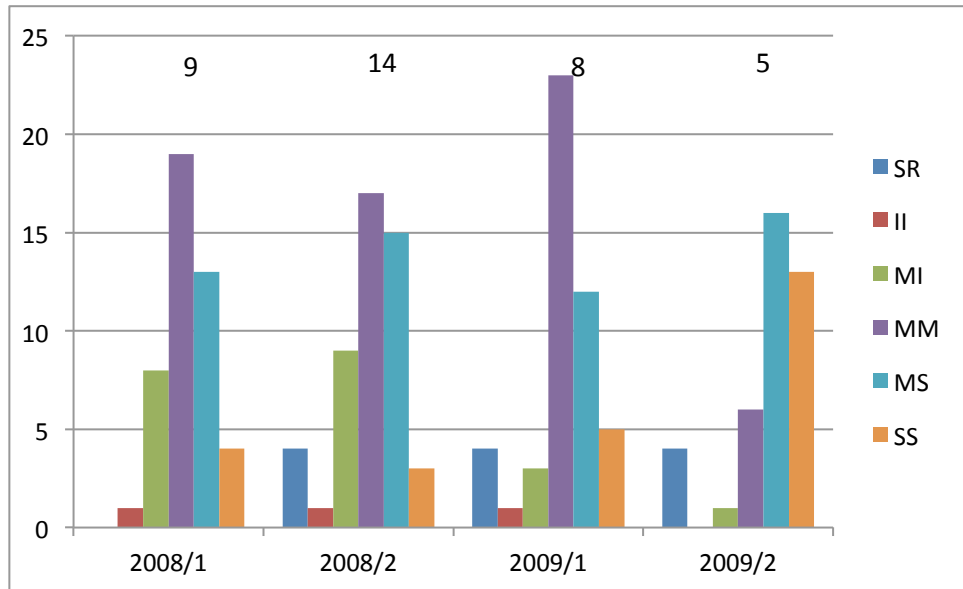
118010 - FISICA 1 EXPERIMENTAL



118028 - FISICA 2

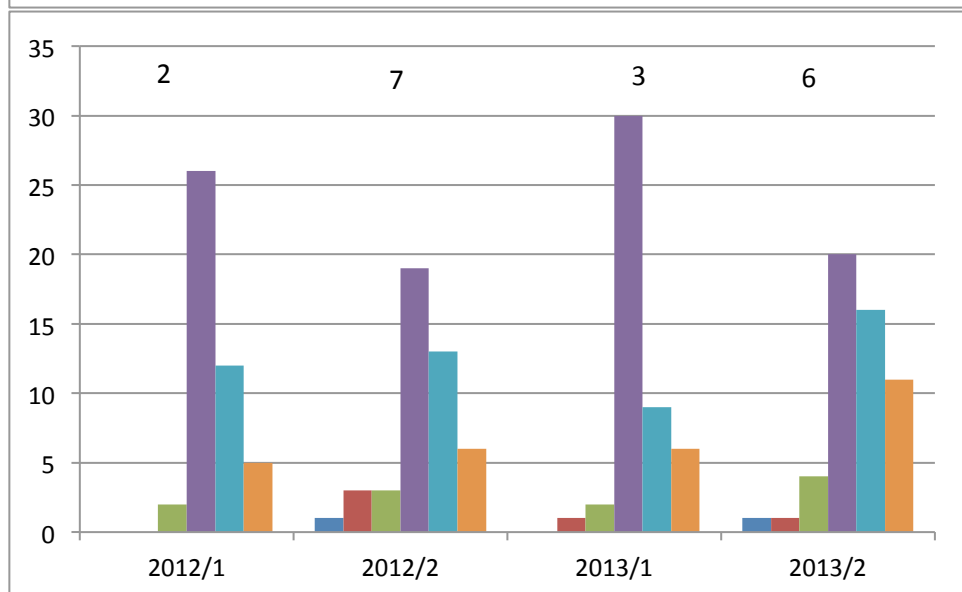
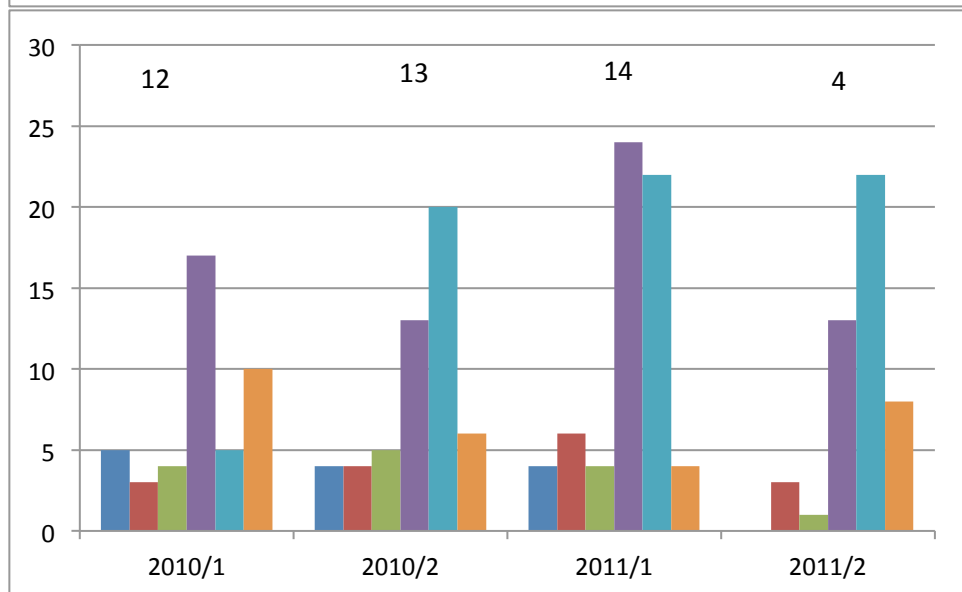
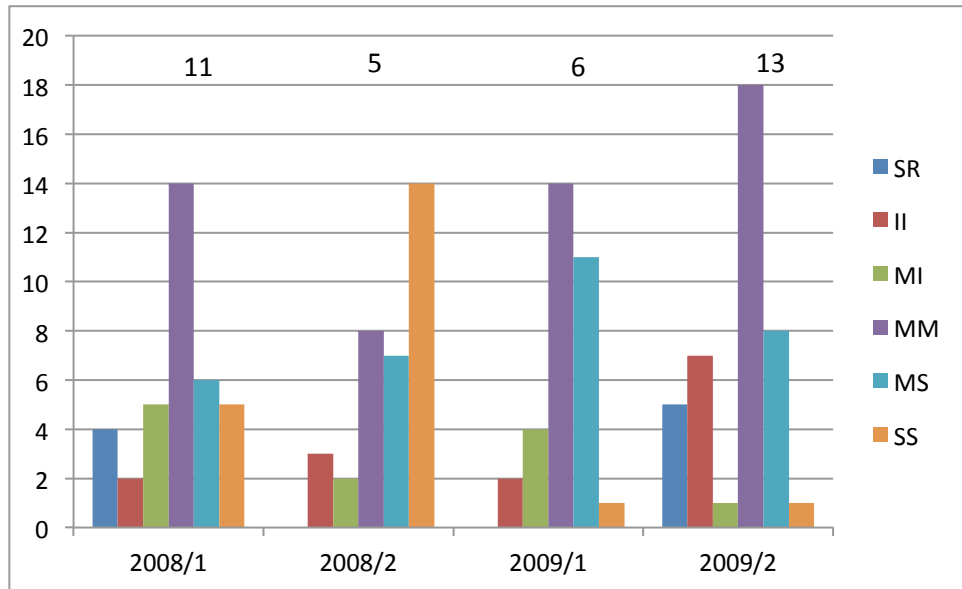


118036 - FISICA 2 EXPERIMENTAL

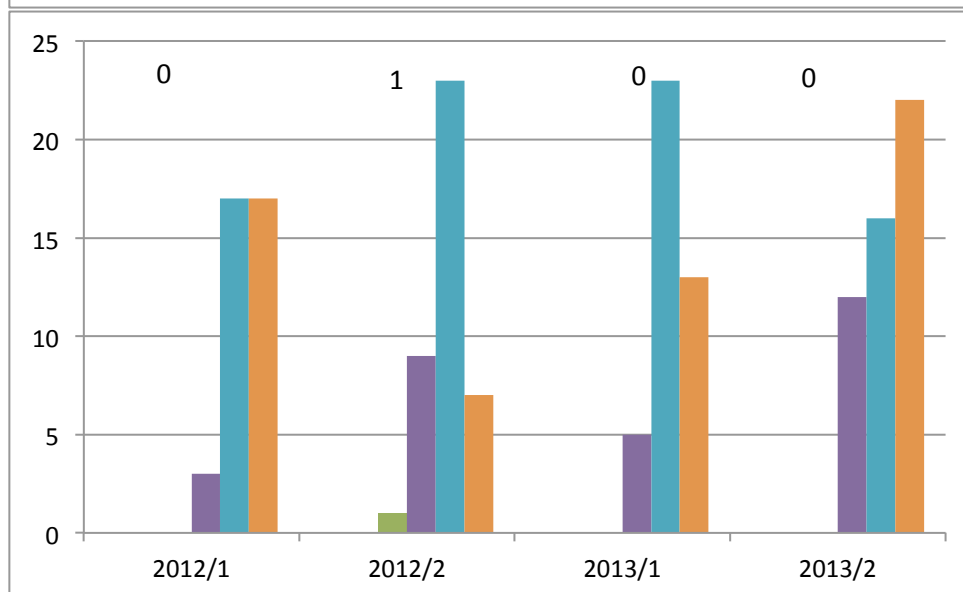
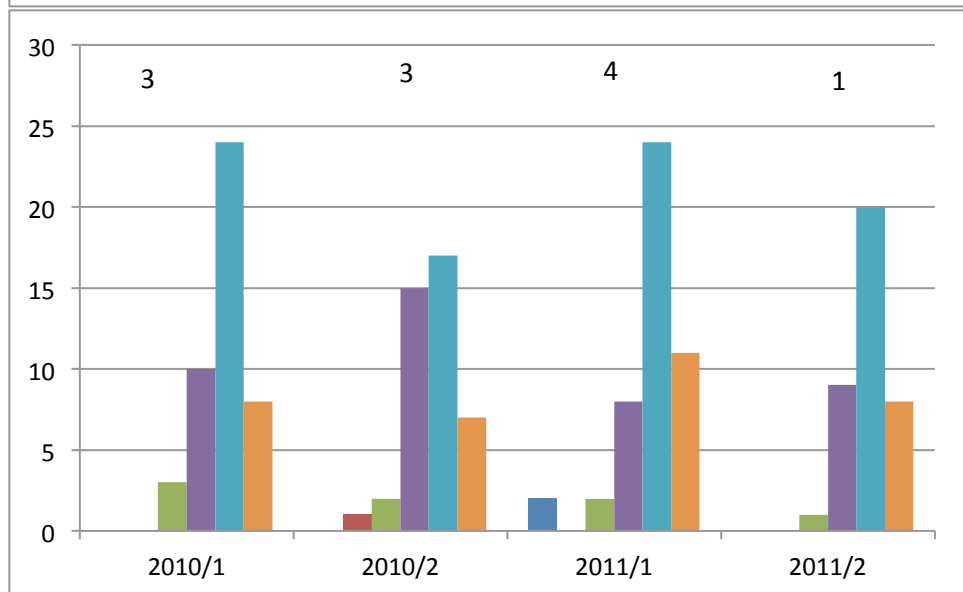
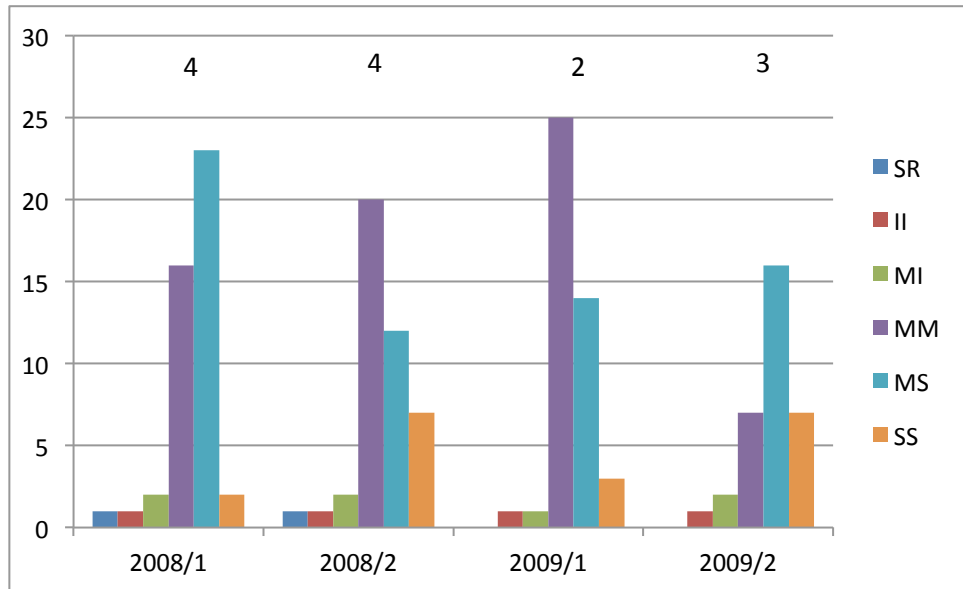




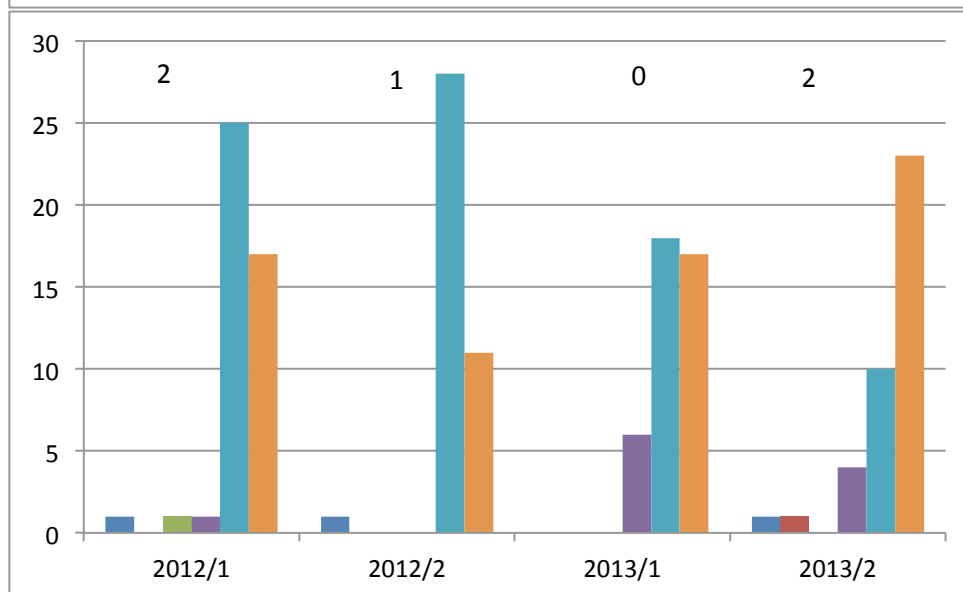
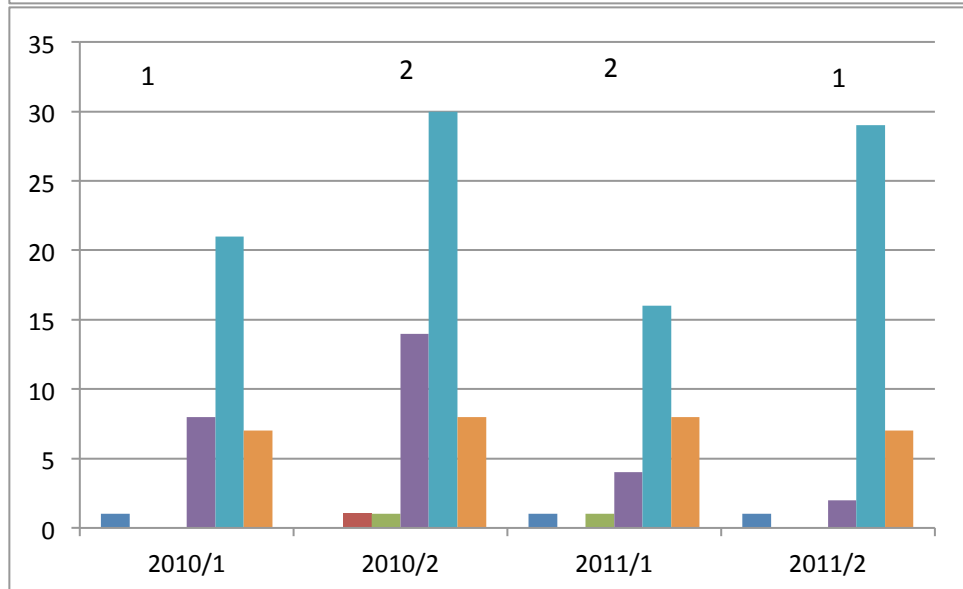
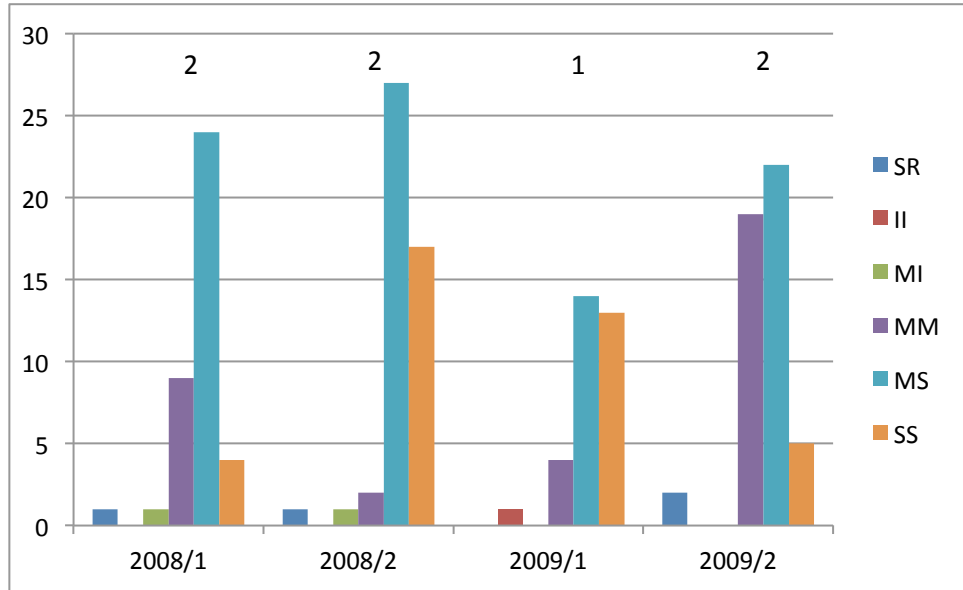
118044 - FISICA 3



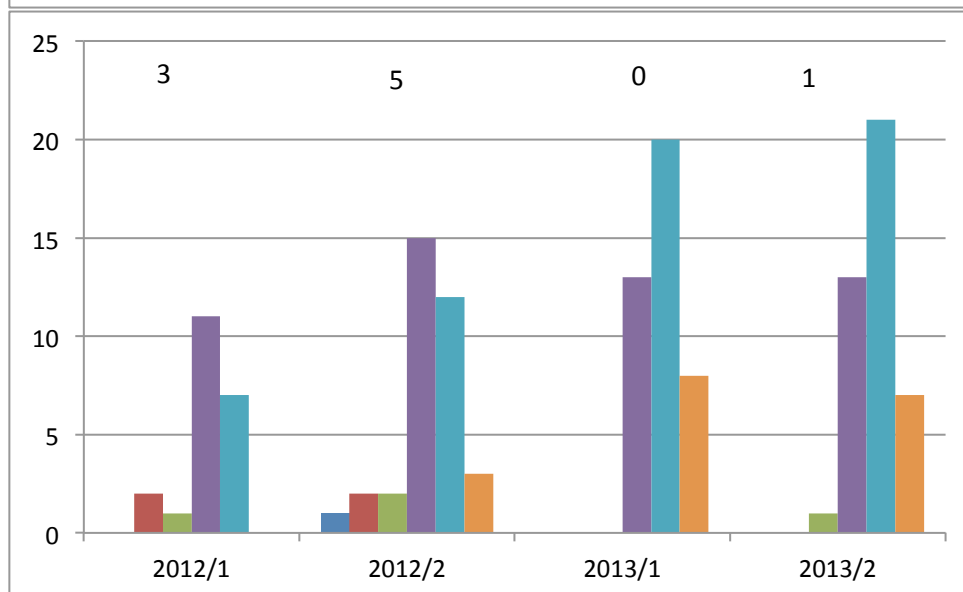
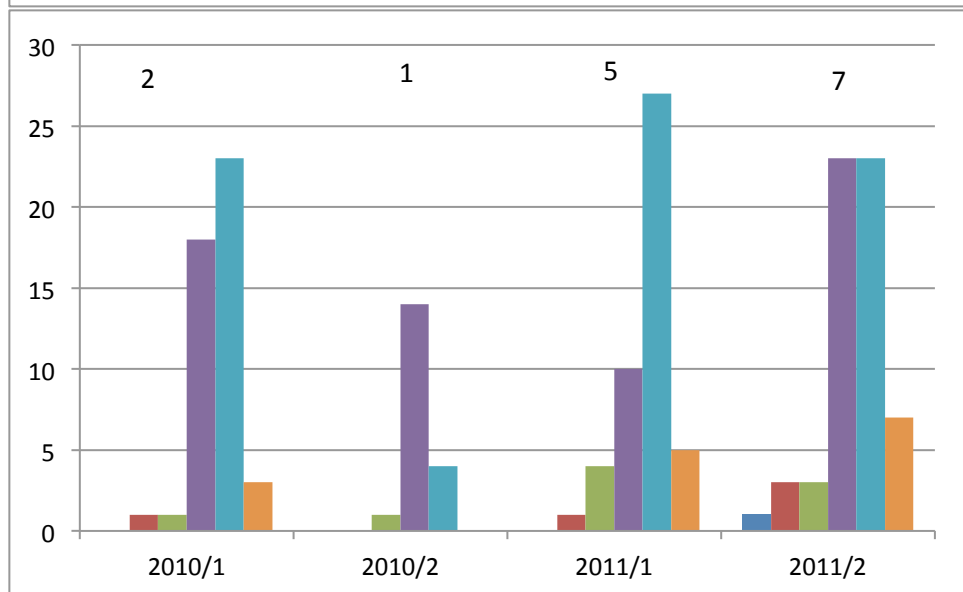
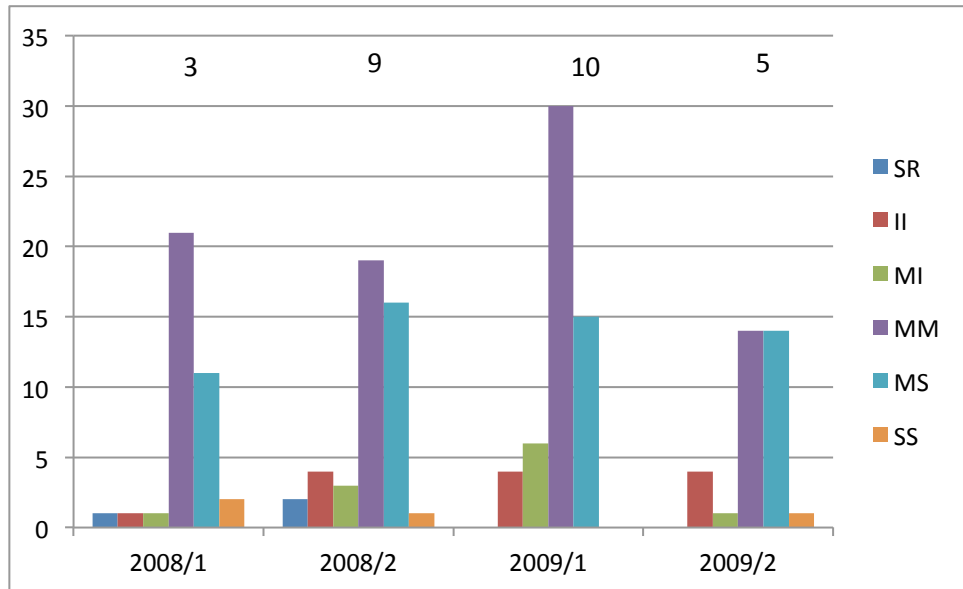
118052 - FISICA 3 EXPERIMENTAL



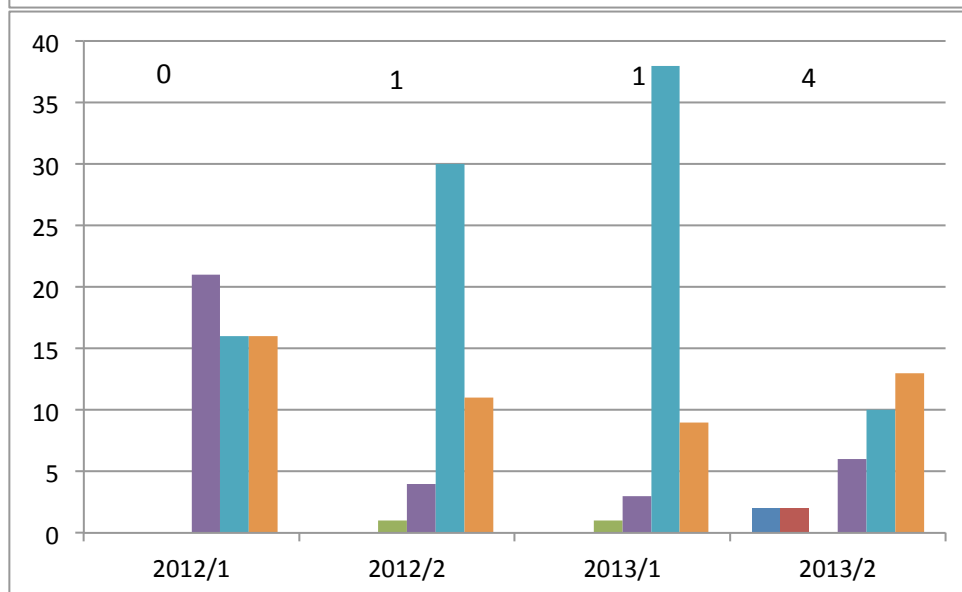
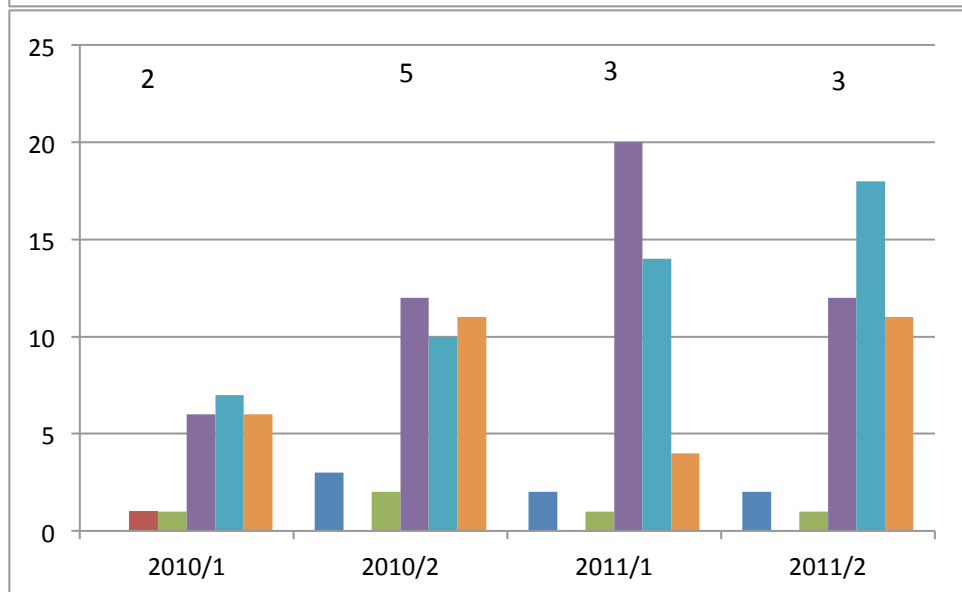
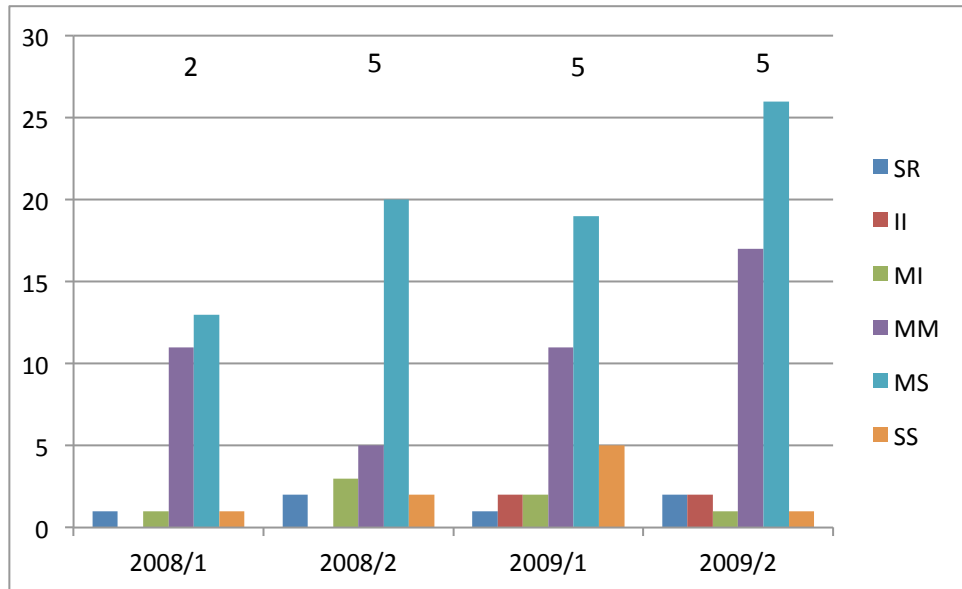
122408 - CIENCIAS DO AMBIENTE



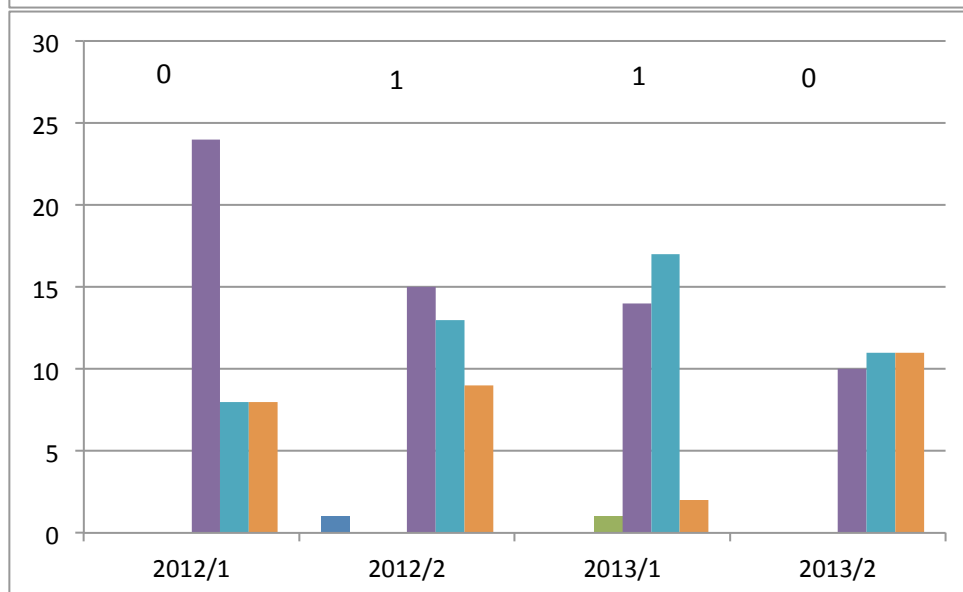
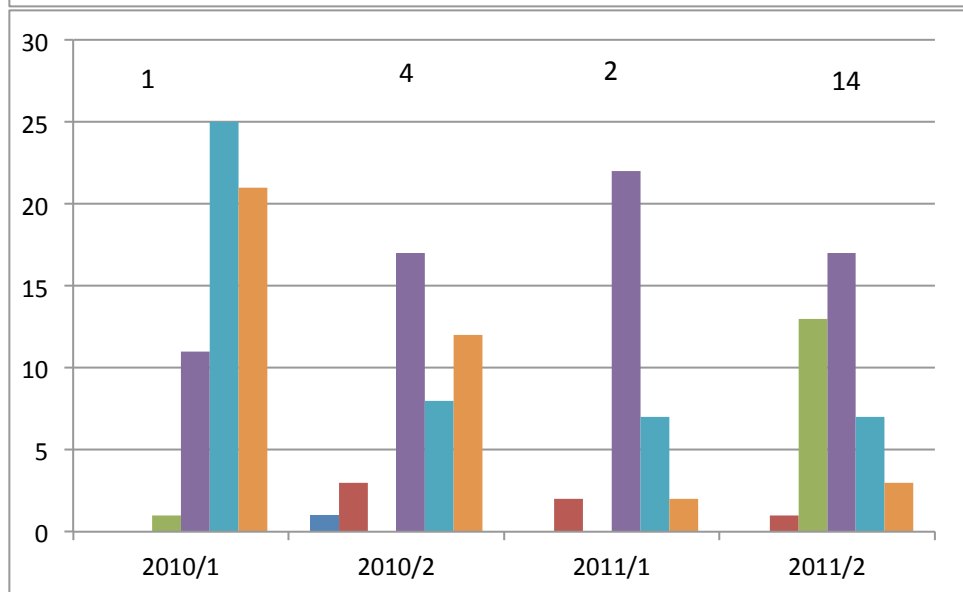
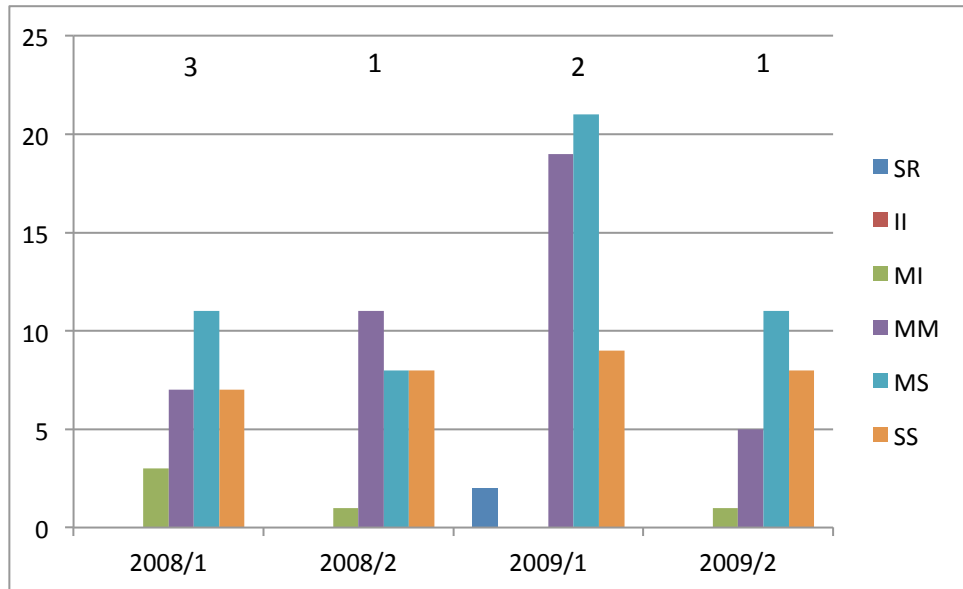
# 132012 - INTRODUCAO A ECONOMIA



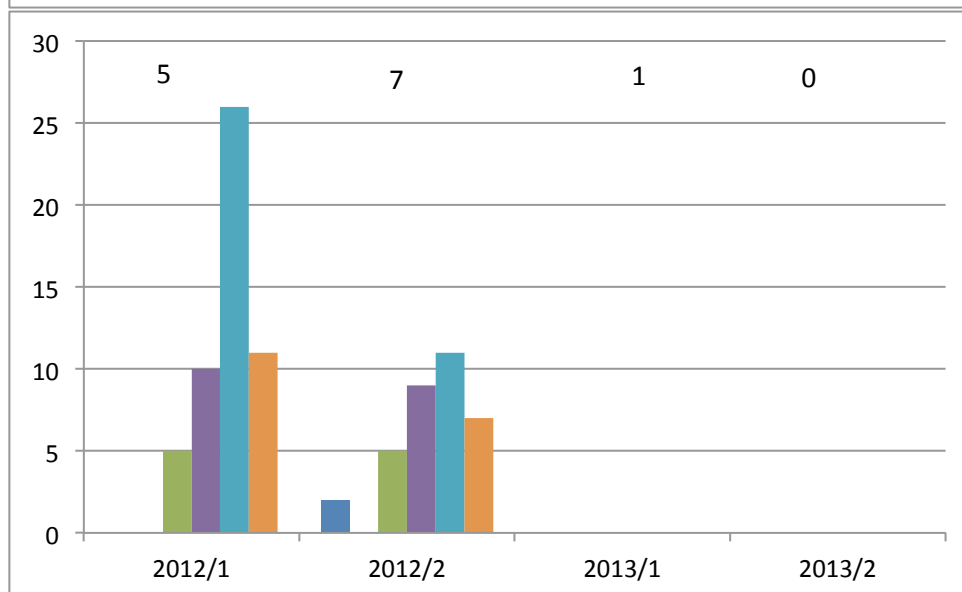
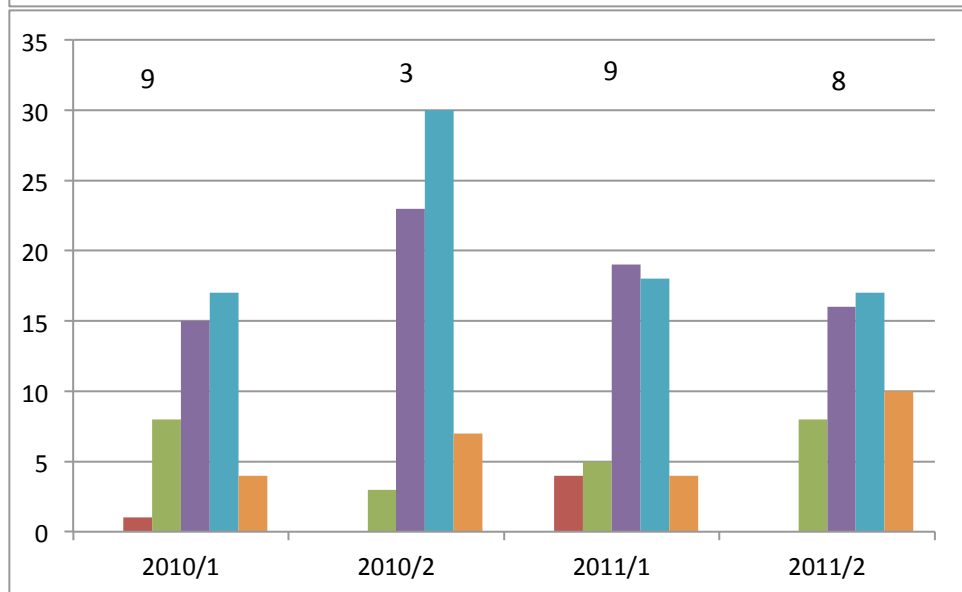
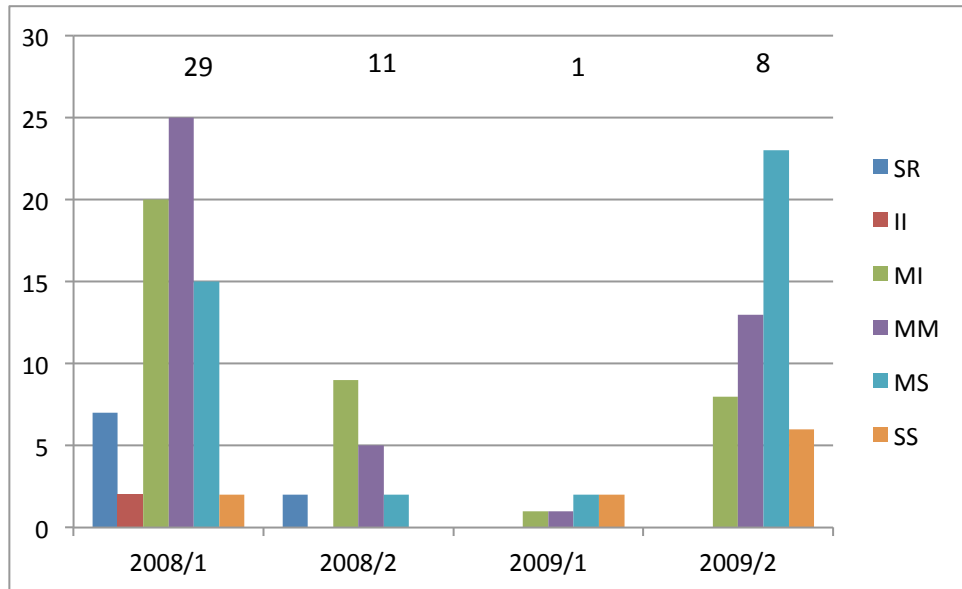
134465 - INTRODUCAO A SOCIOLOGIA



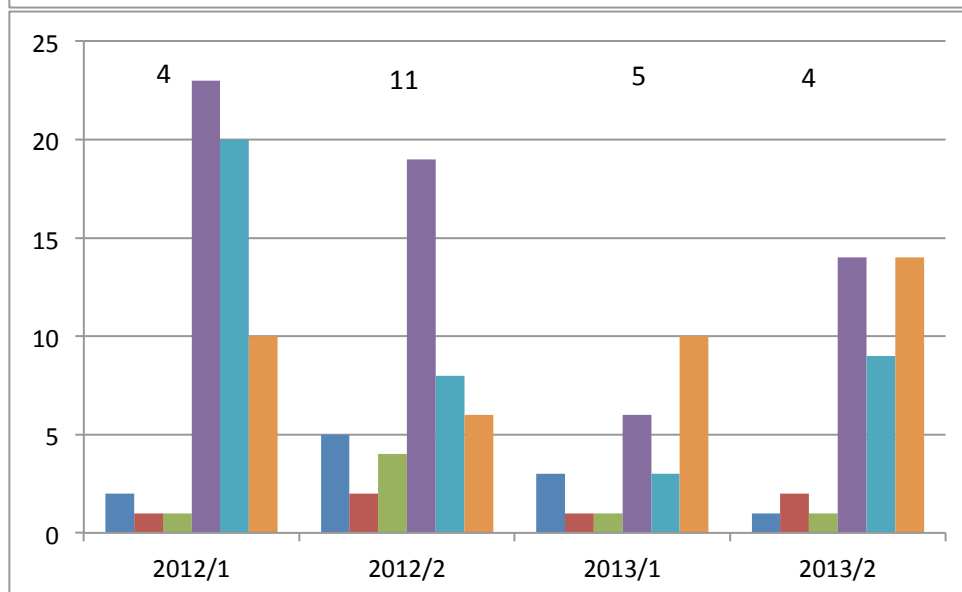
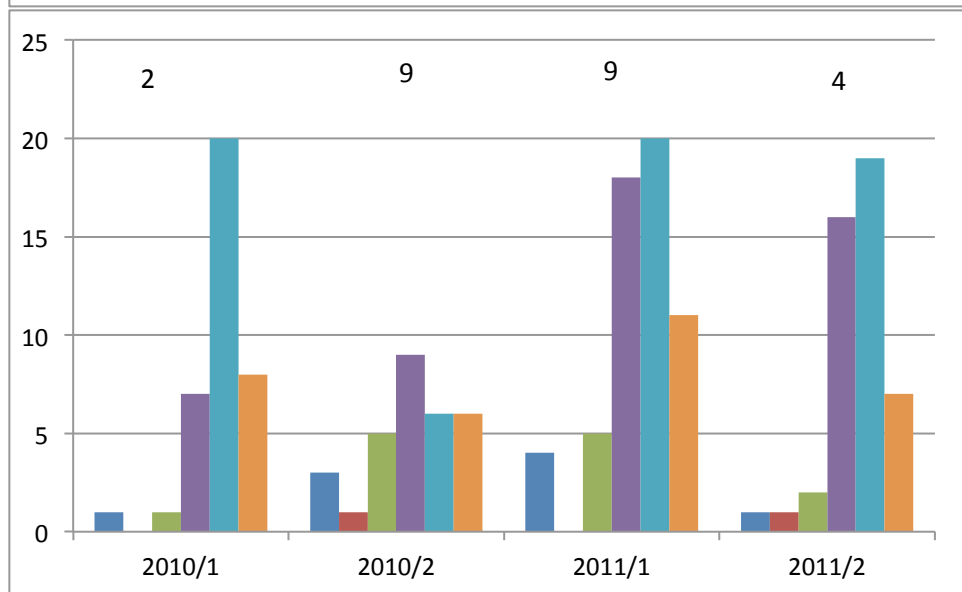
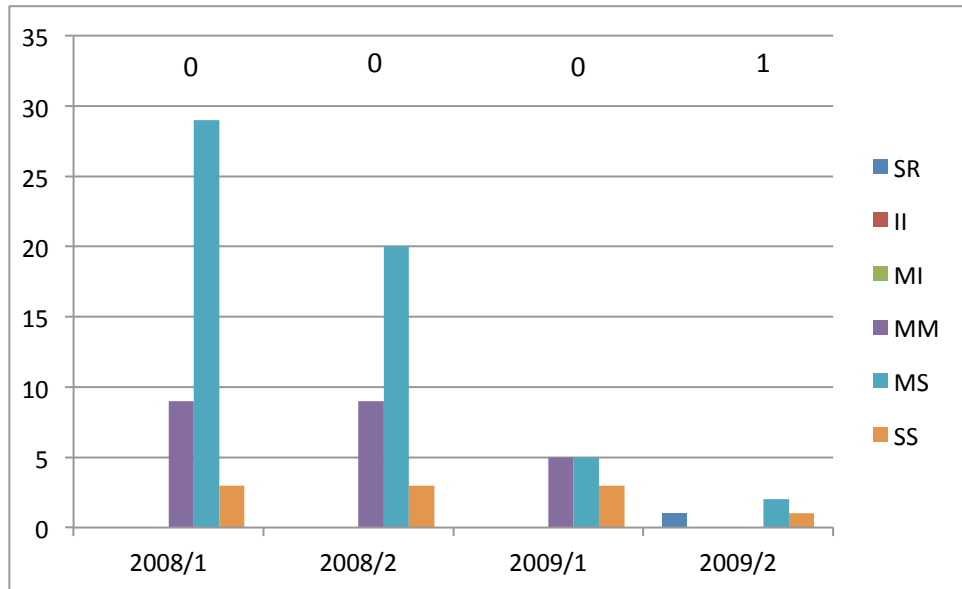
162990 - GEOTECNIA 3



163881 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA ENGENHARIA CIVIL 1

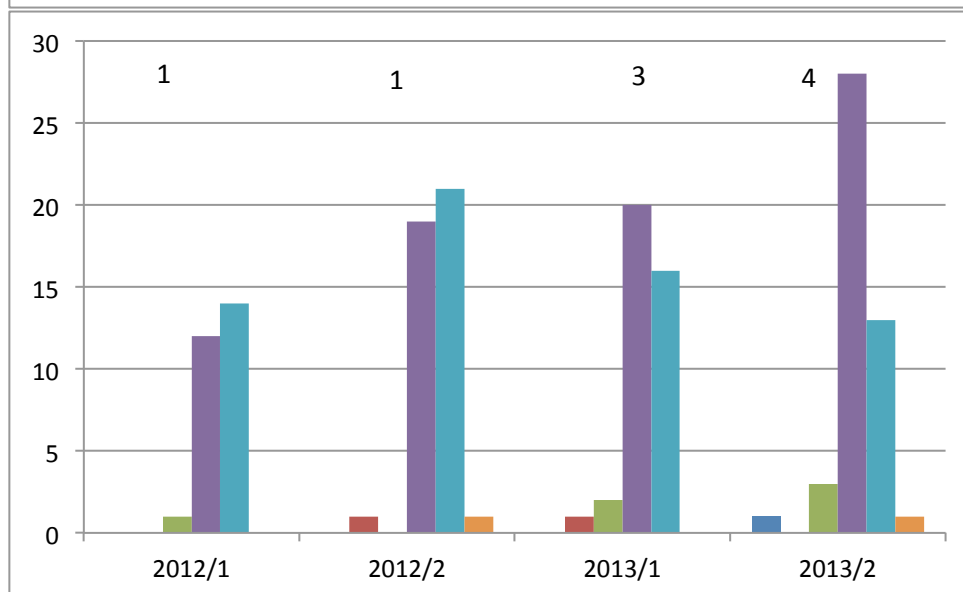
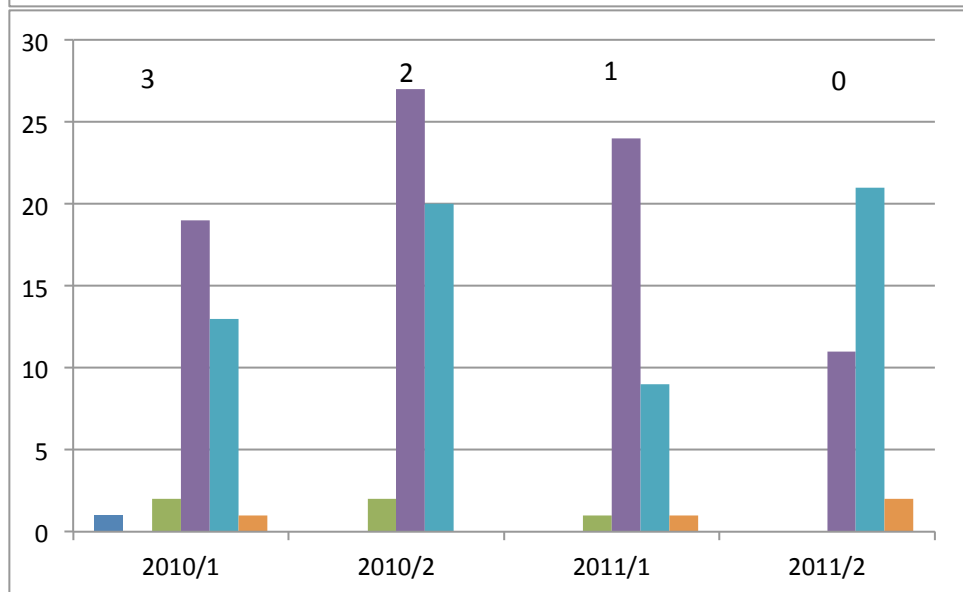
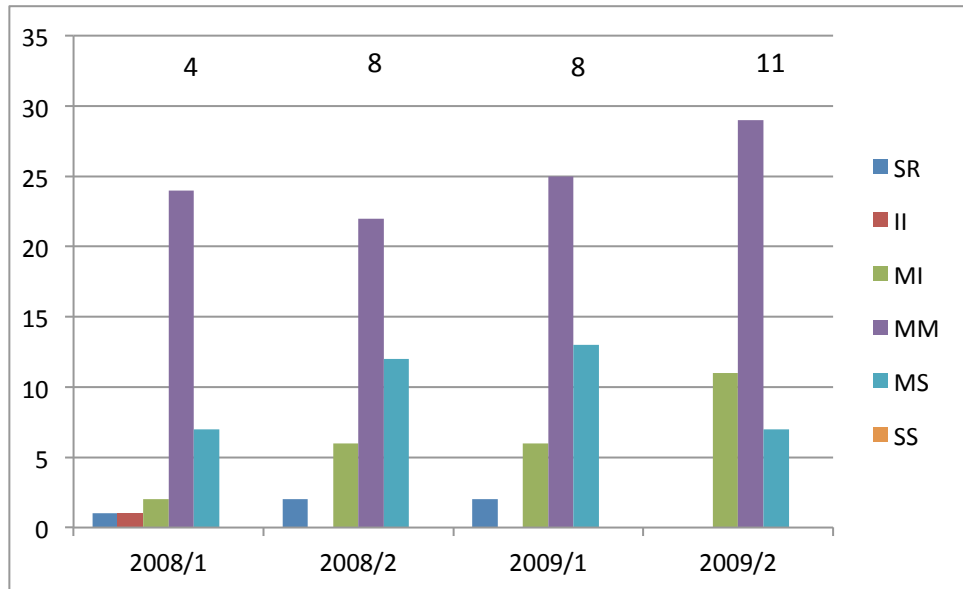


163899 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA PARA ENGENHARIA CIVIL 2

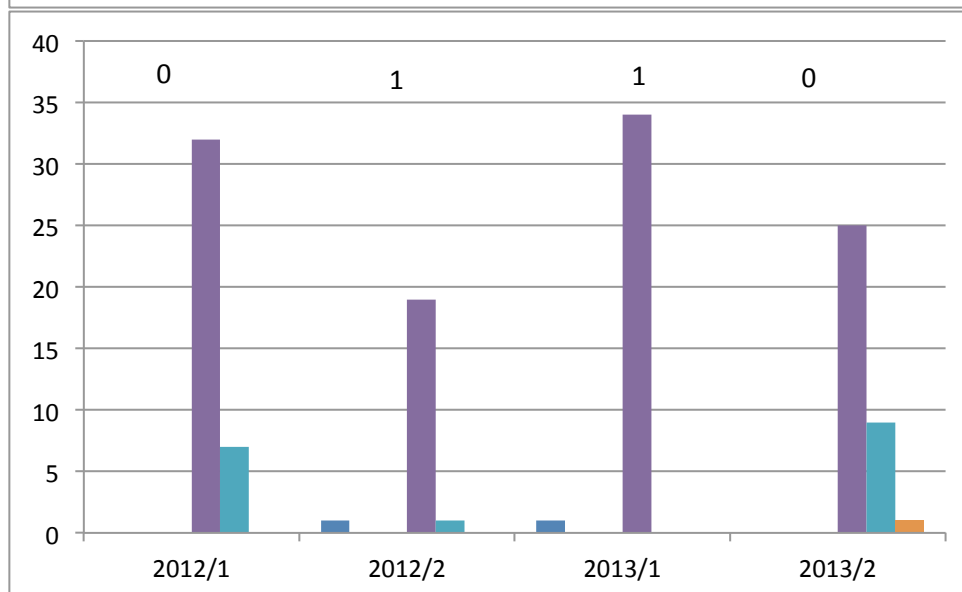
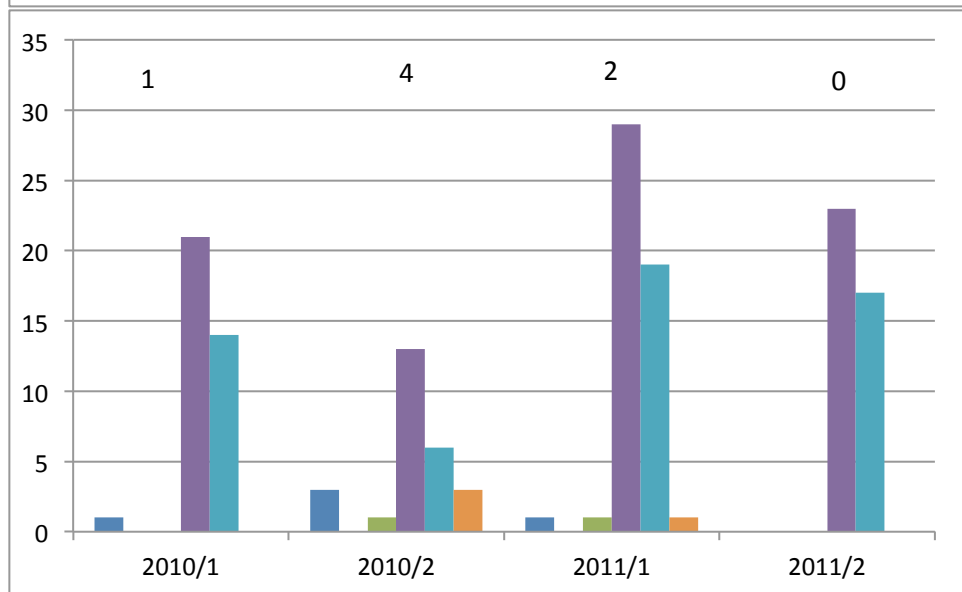




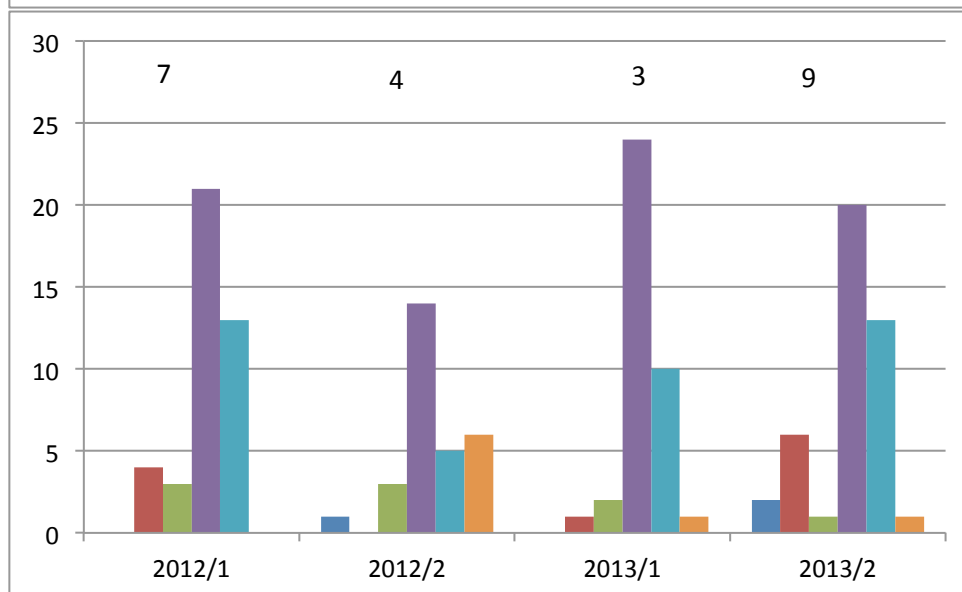
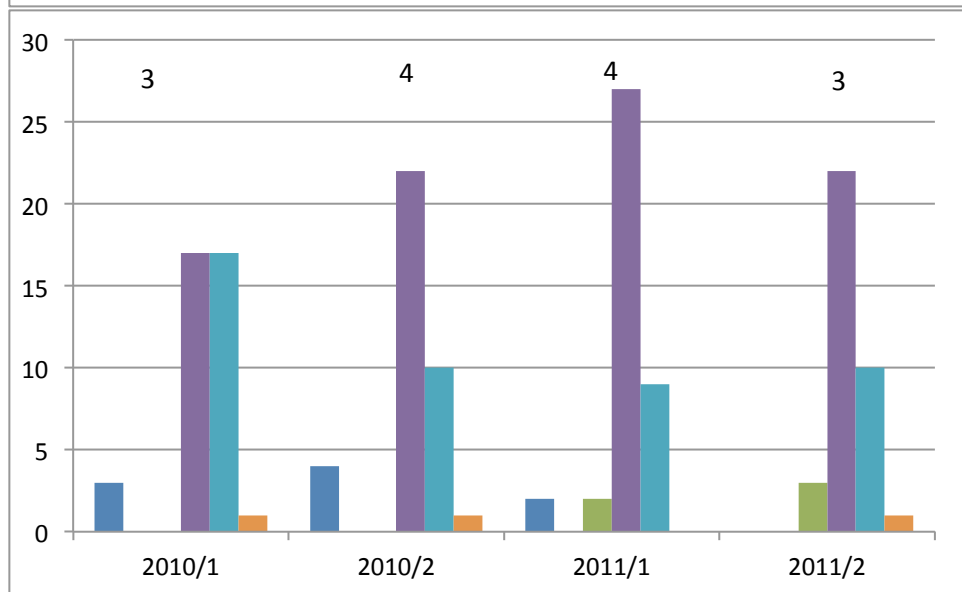
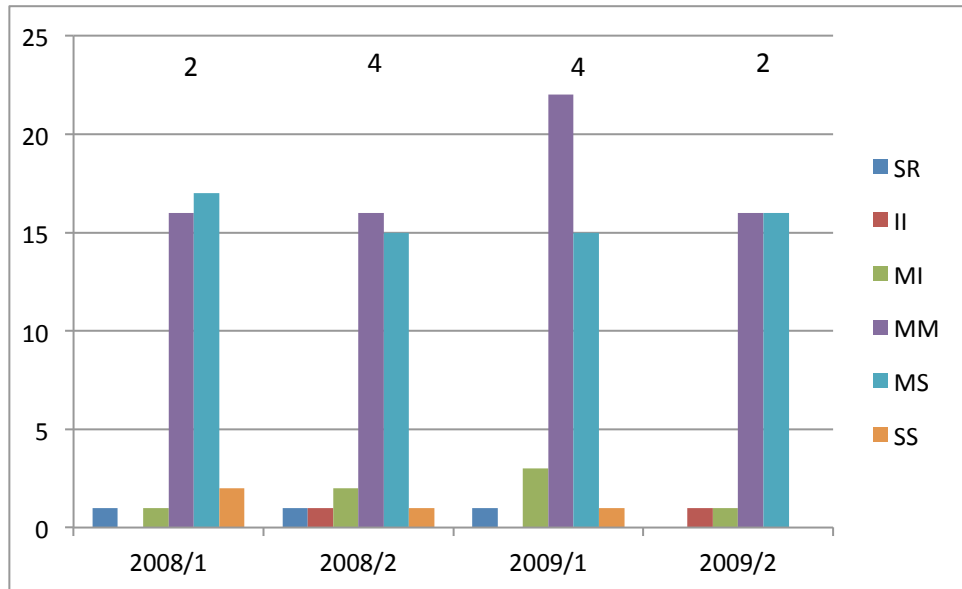
166111 - TECNOLOGIA DAS CONSTRUCOES 1



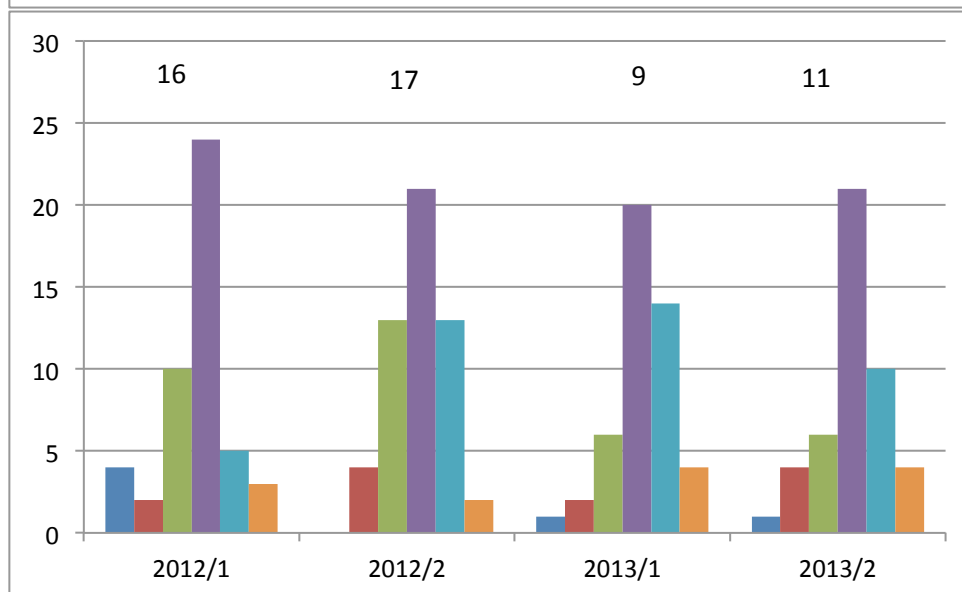
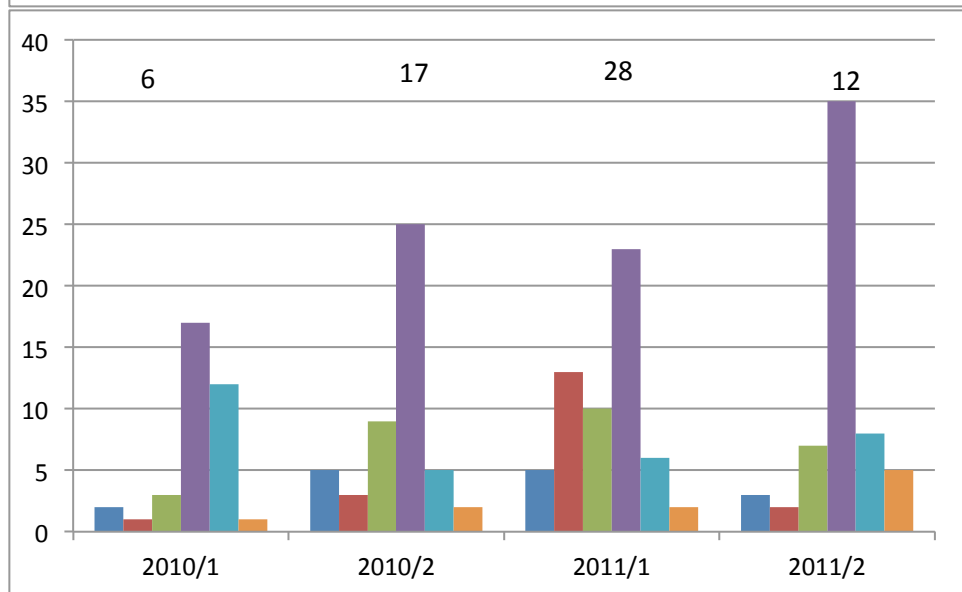
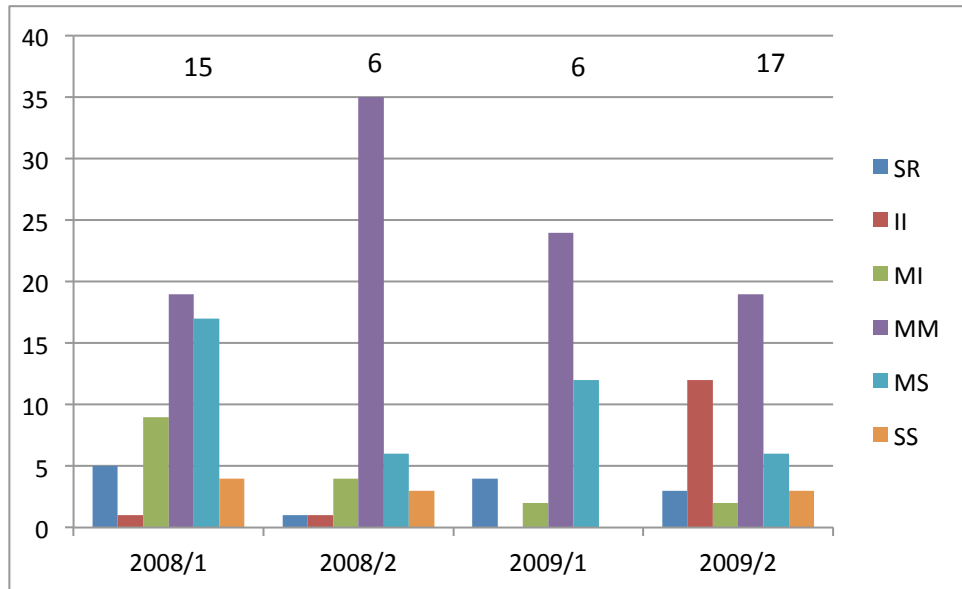
166162 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CONSTRUCOES



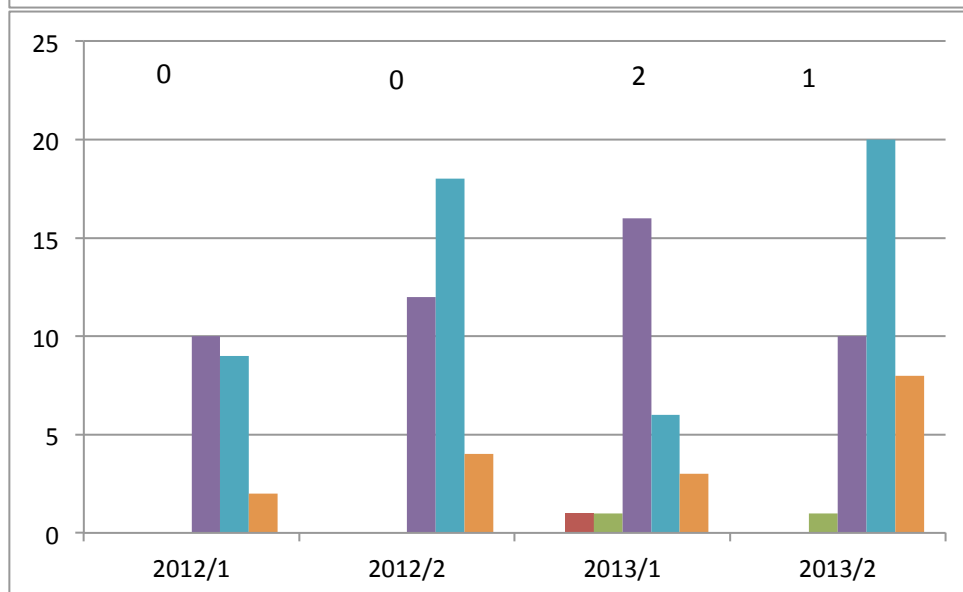
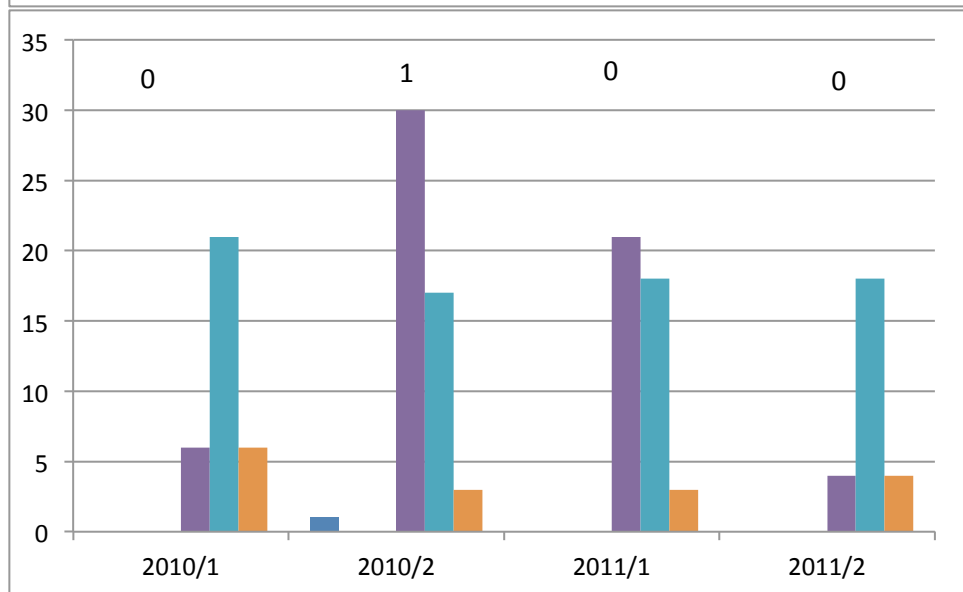
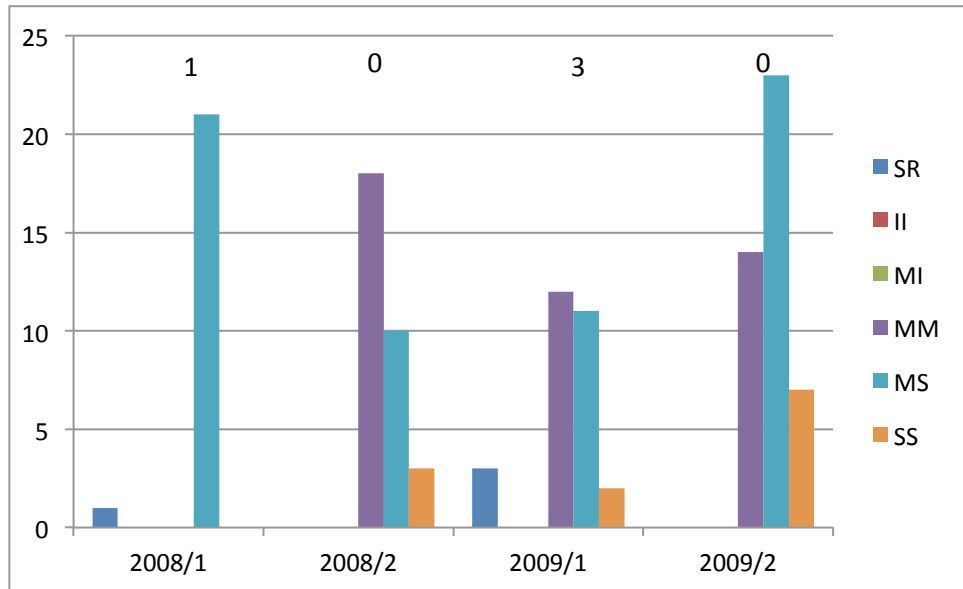
166197 - ESTRUTURAS METALICAS E DE MADEIRA



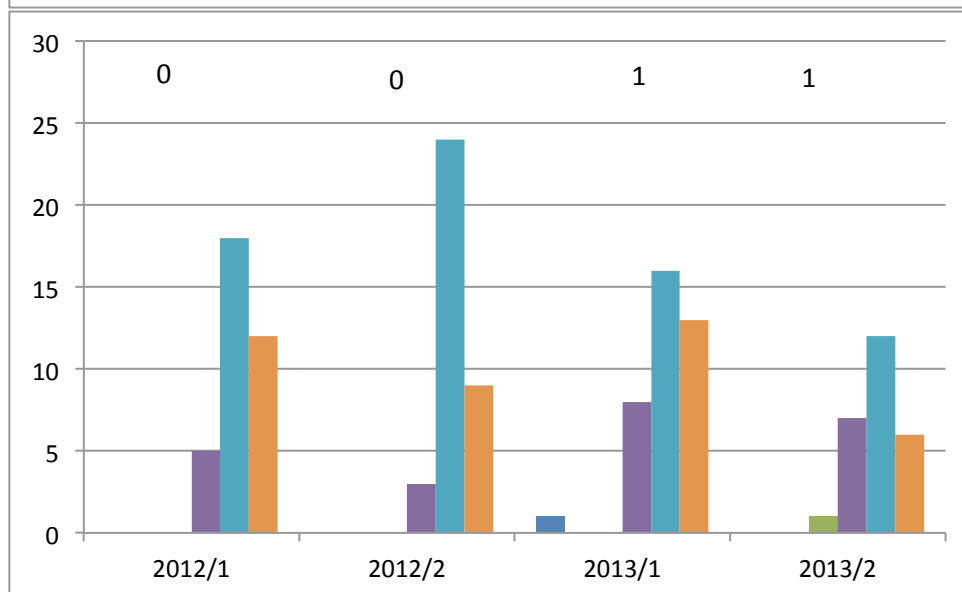
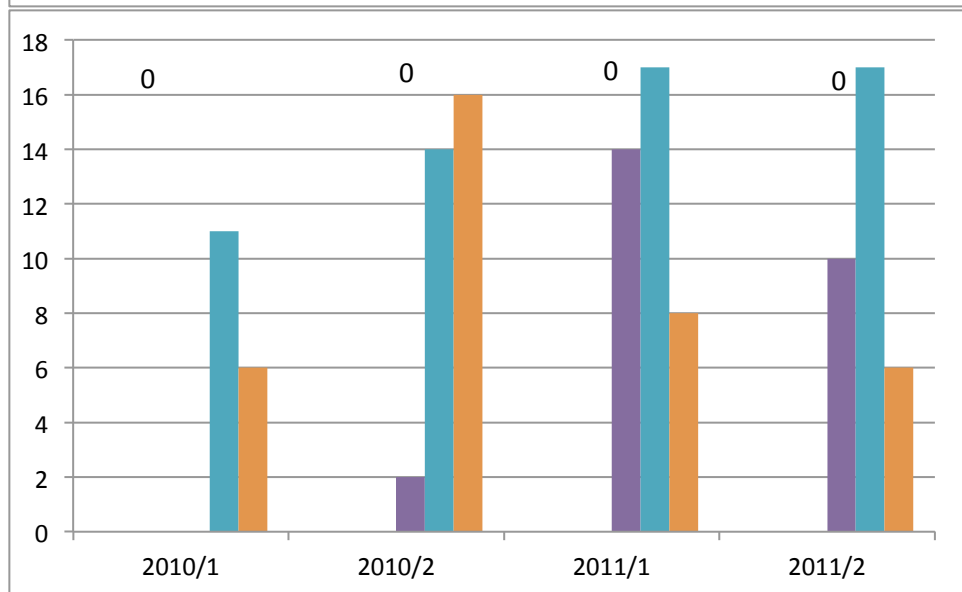
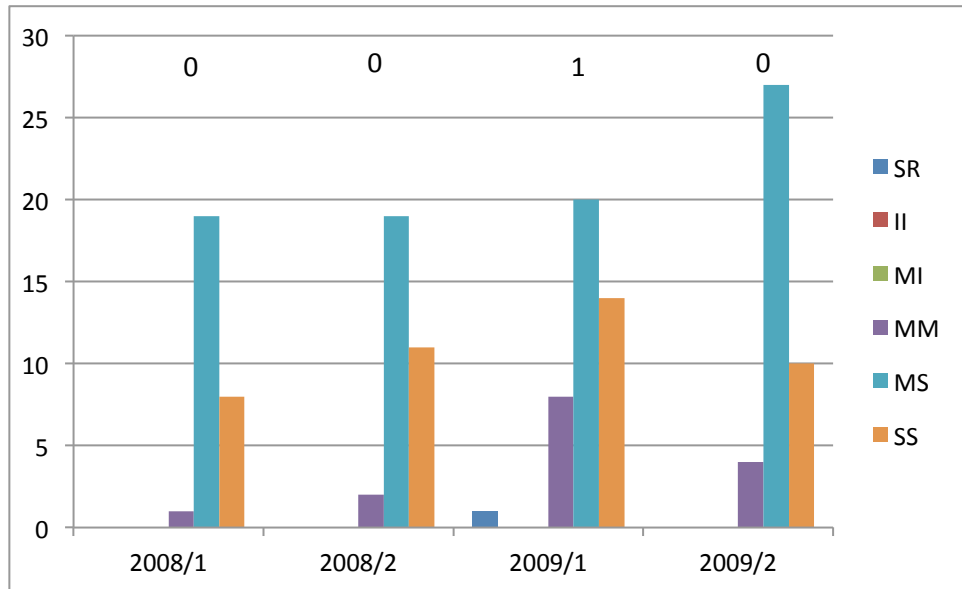
166405 - HIDROLOGIA APLICADA



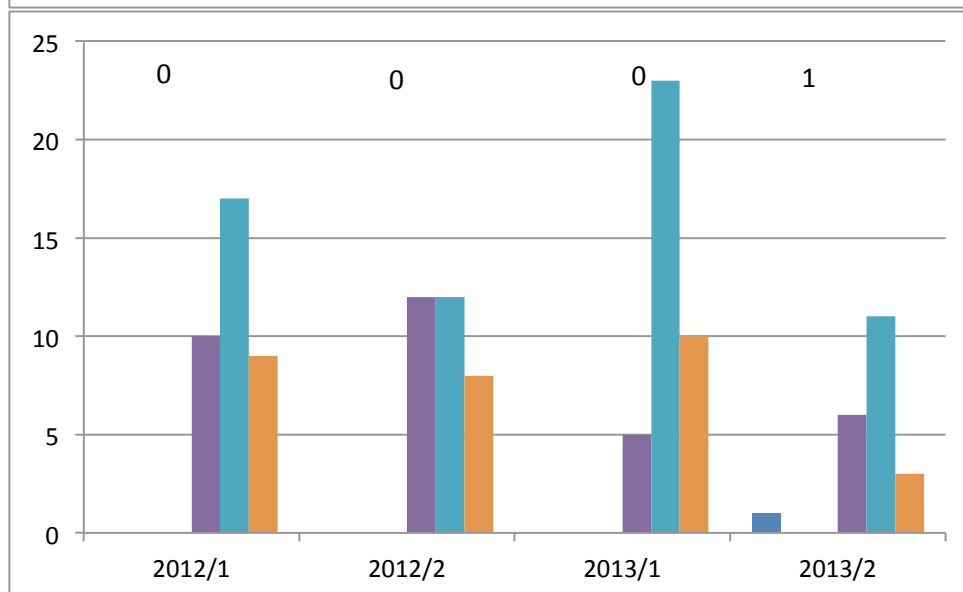
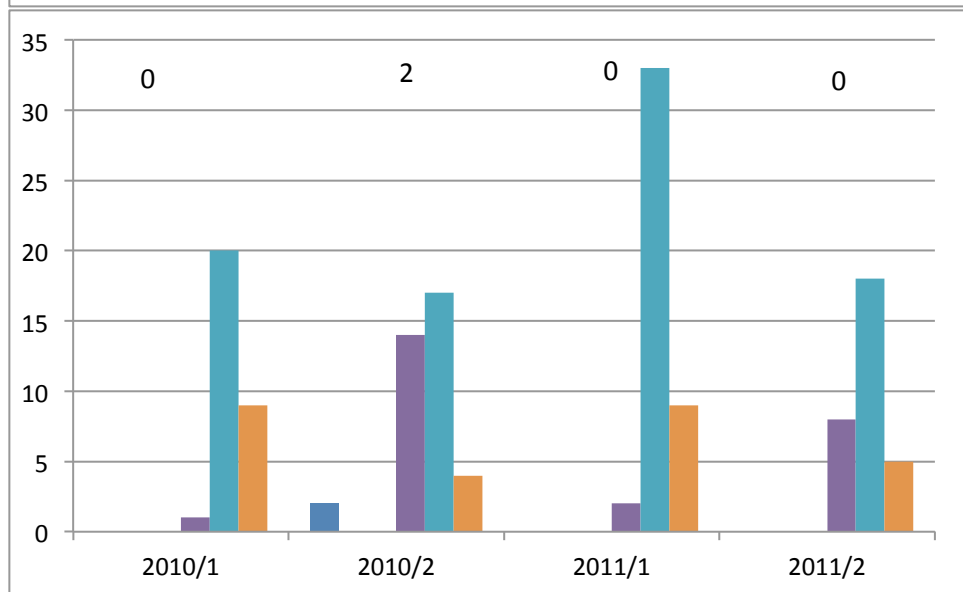
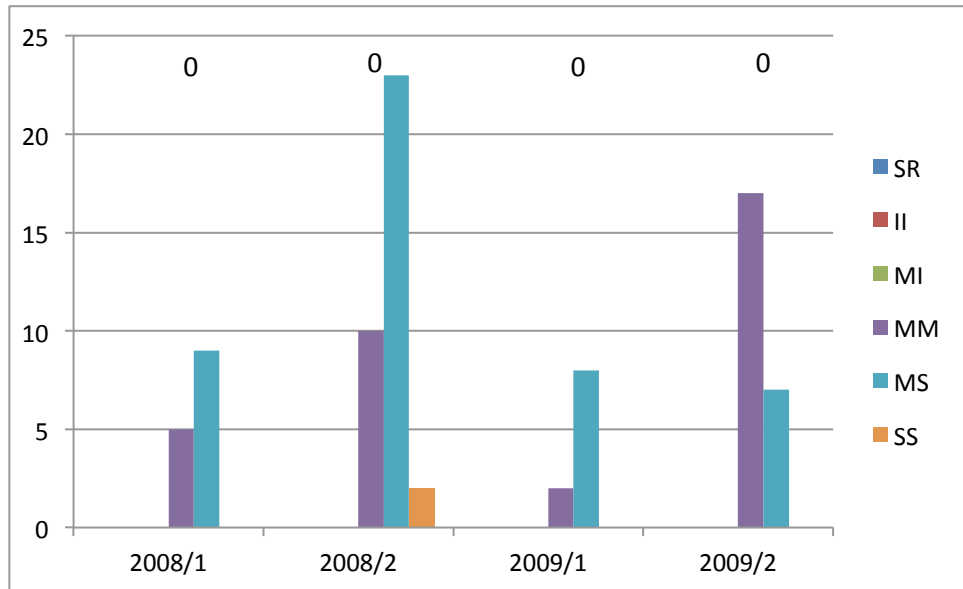
166421 - SANEAMENTO AMBIENTAL



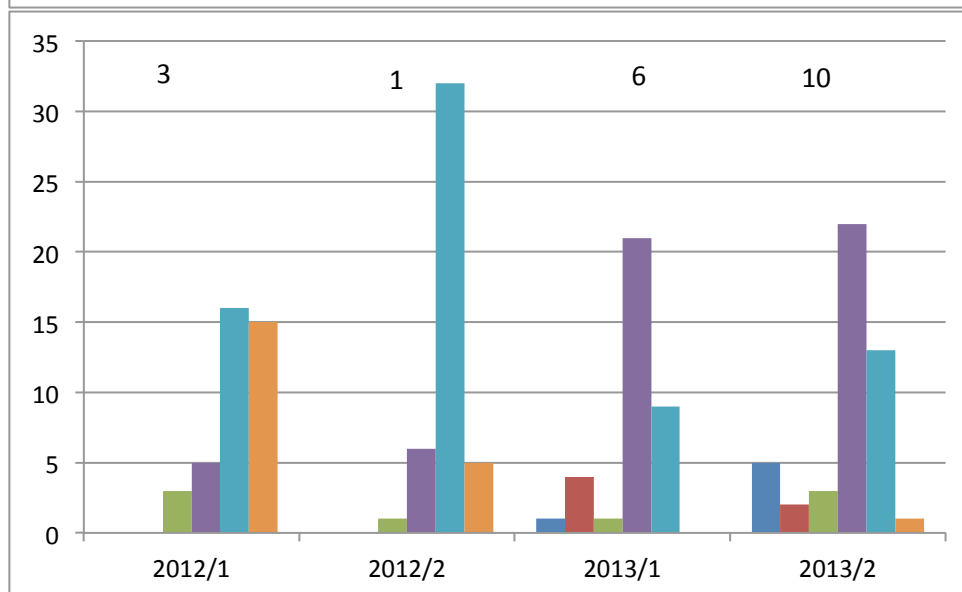
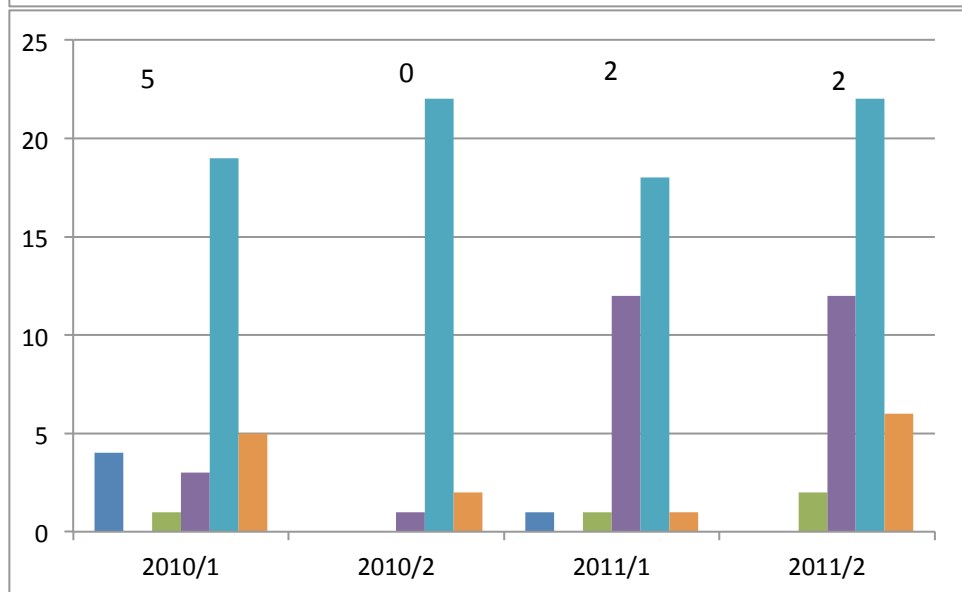
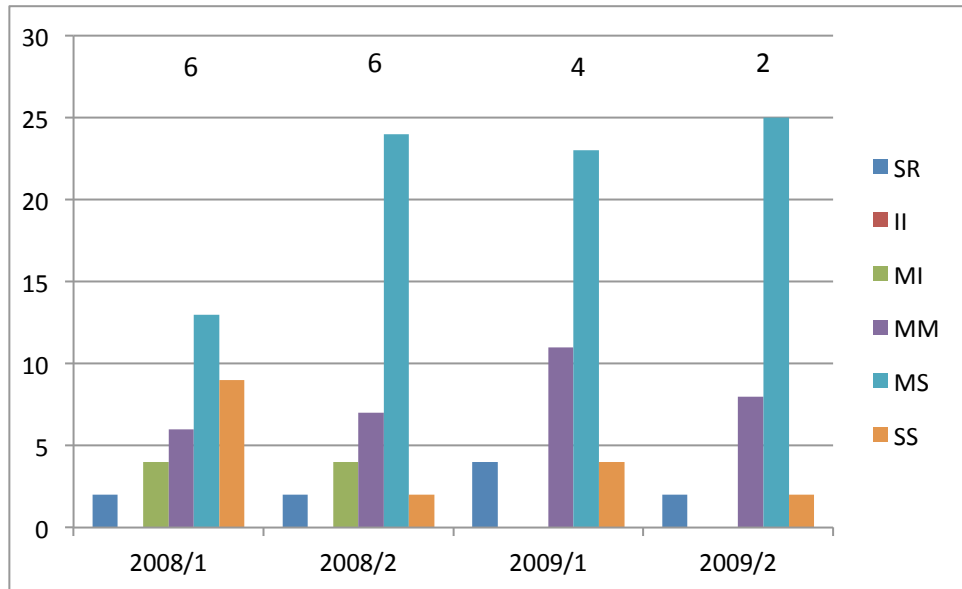
166430 - SISTEMAS HIDRAULICOS DE SANEAMENTO



166448 - SISTEMAS HIDRAULICOS PREDIAIS

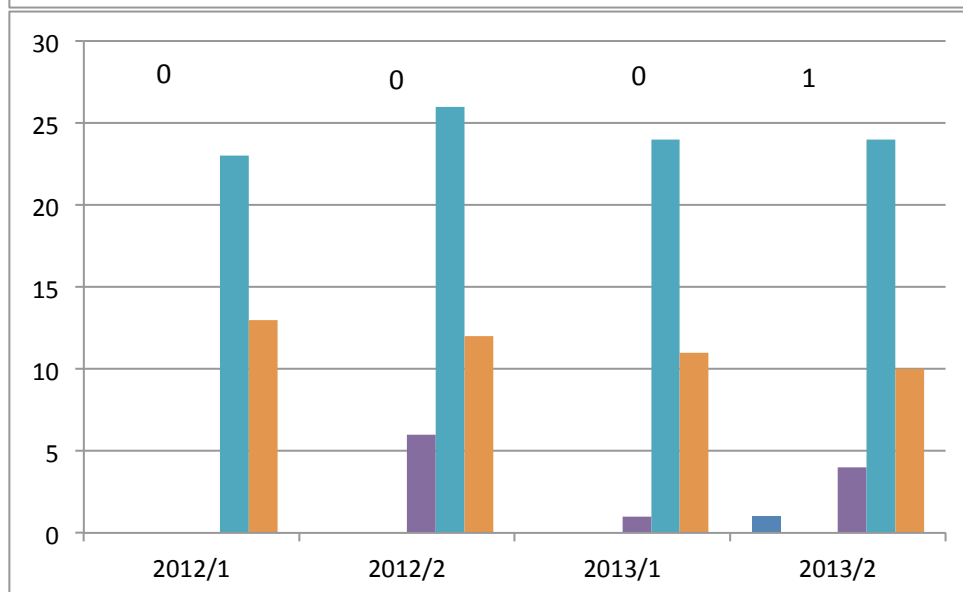
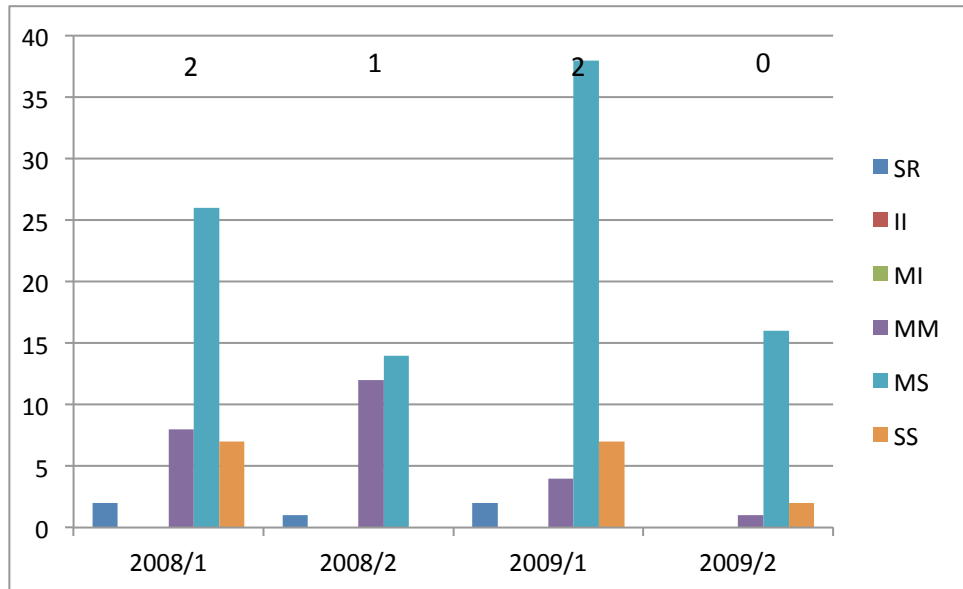


166723 - PROJETO DE ESTRADAS

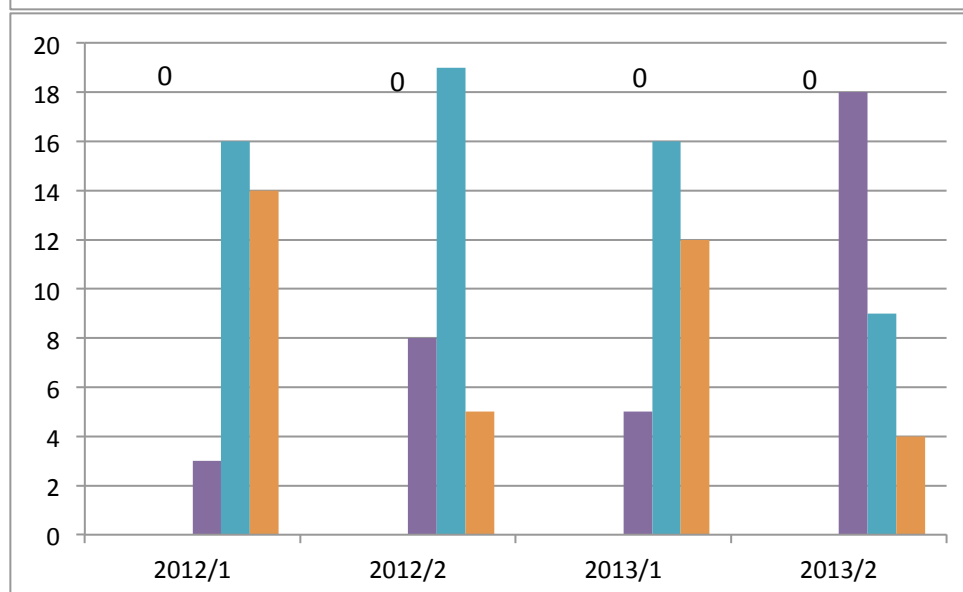
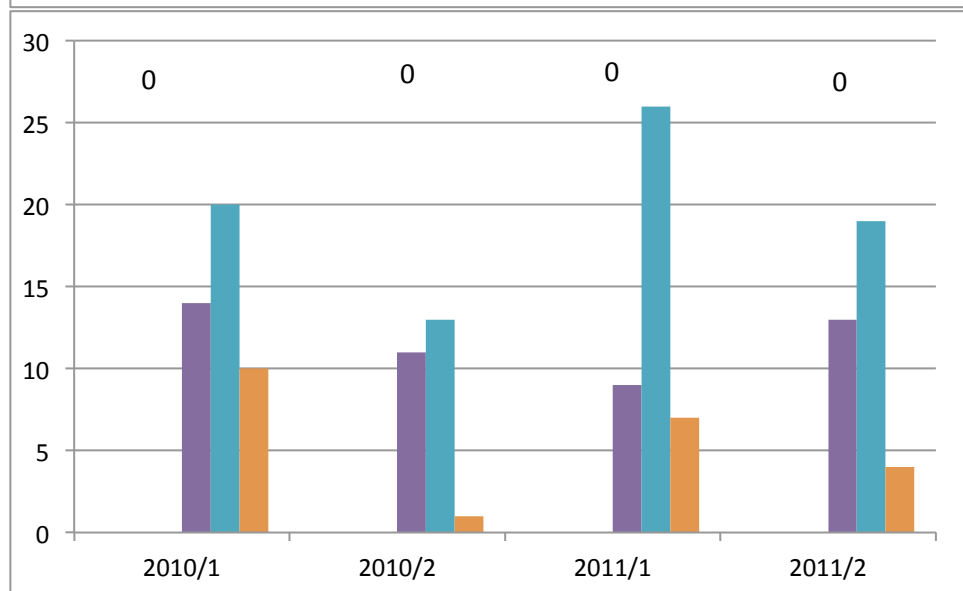
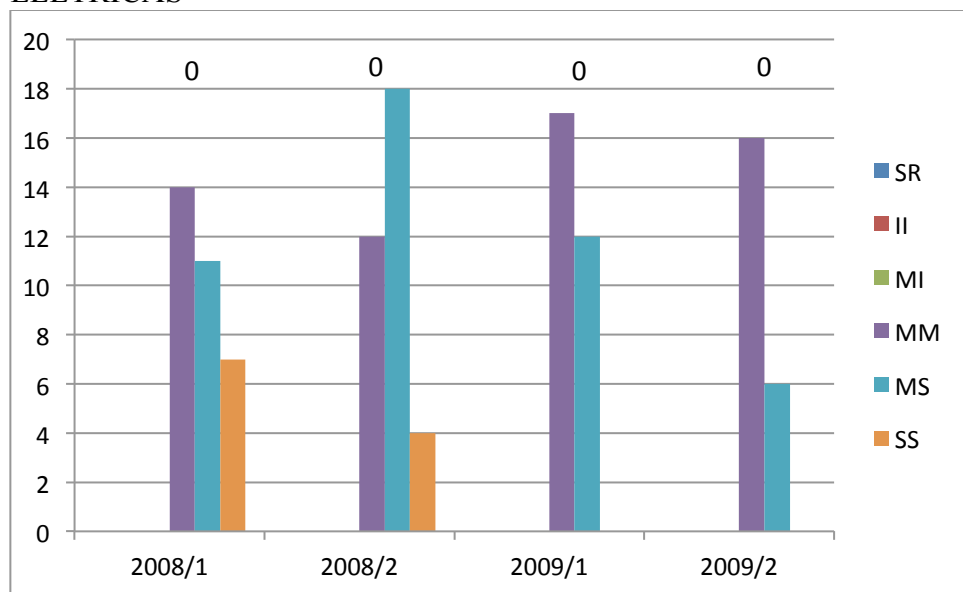




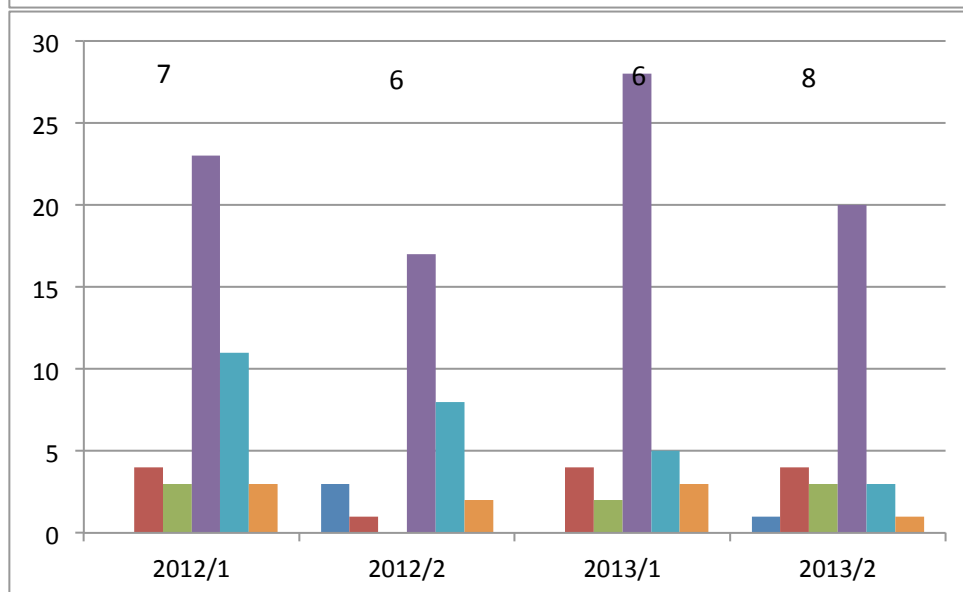
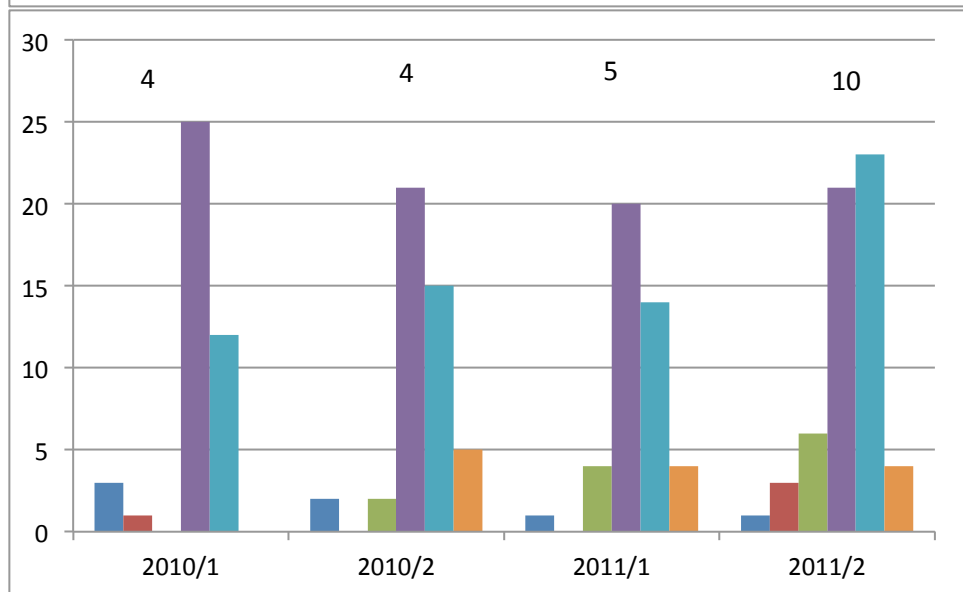
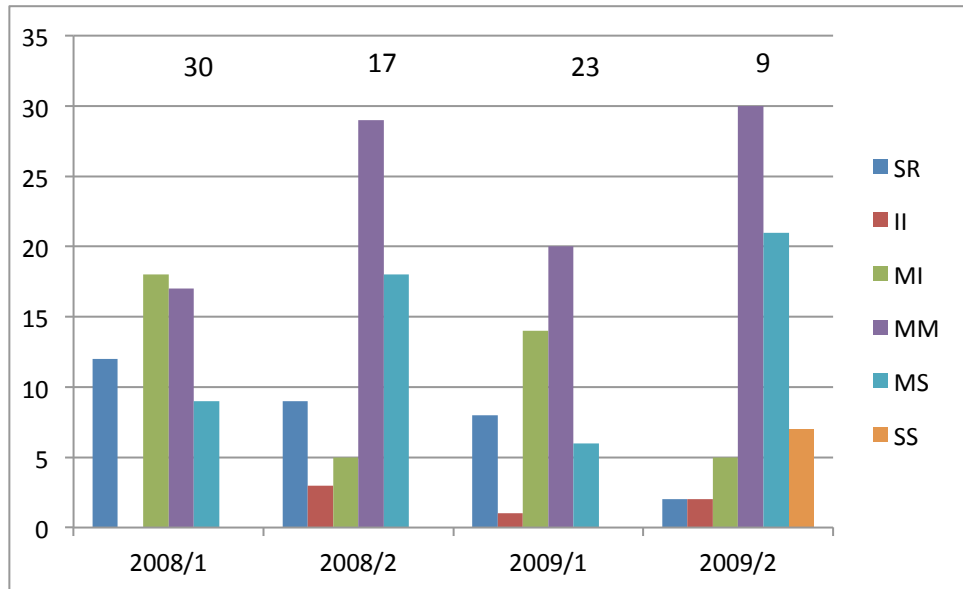
# 166758 - PLANEJAMENTO DO TRANSPORTES



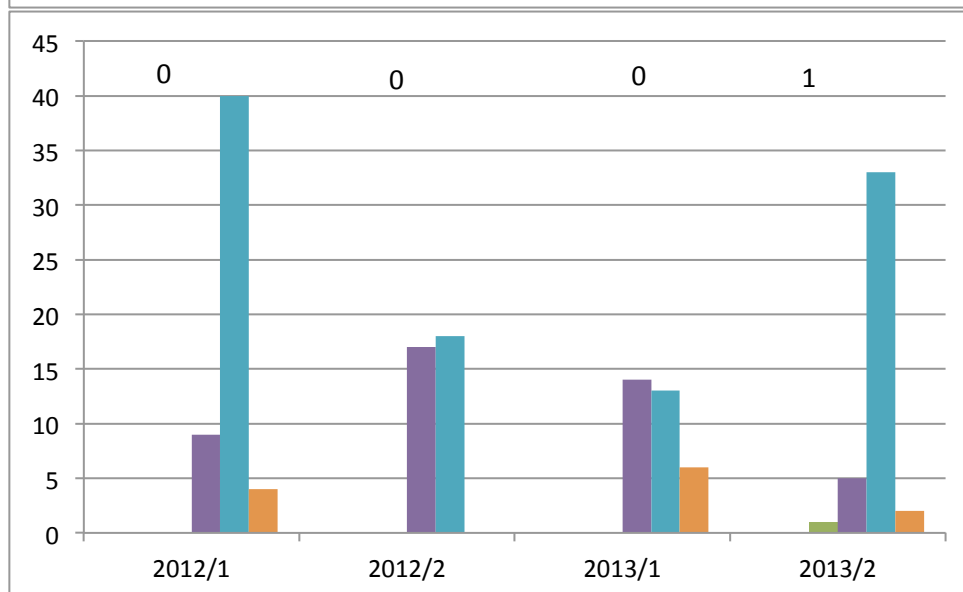
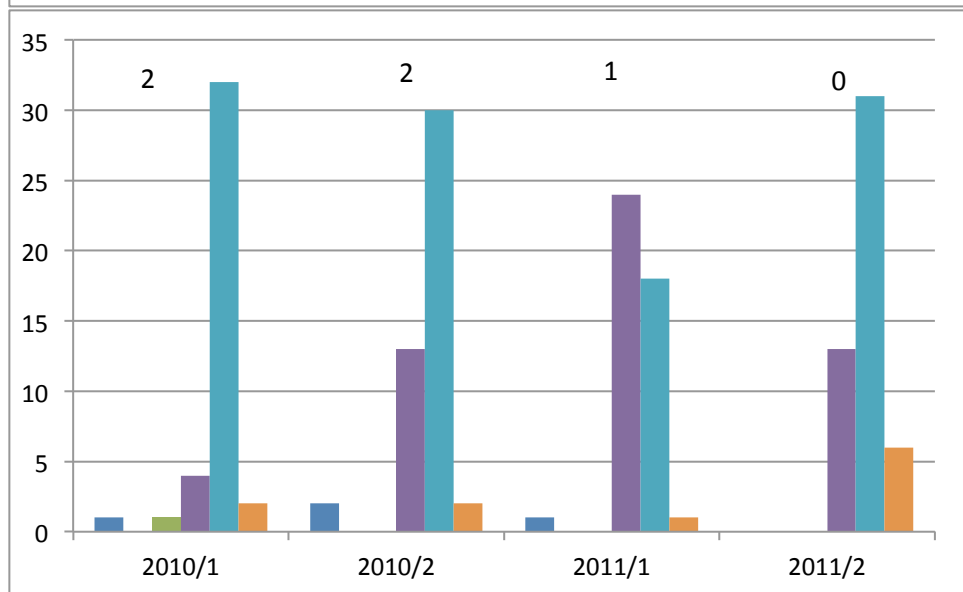
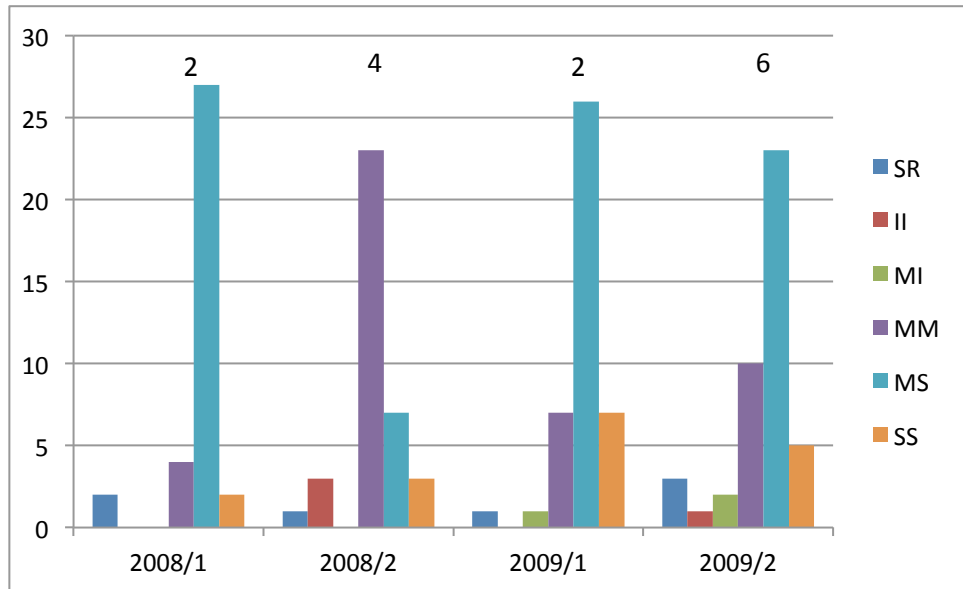
166821 - TECNOLOGIA DA CONSTRUCAO CIVIL - INSTALACOES PREDIAIS ELETRICAS



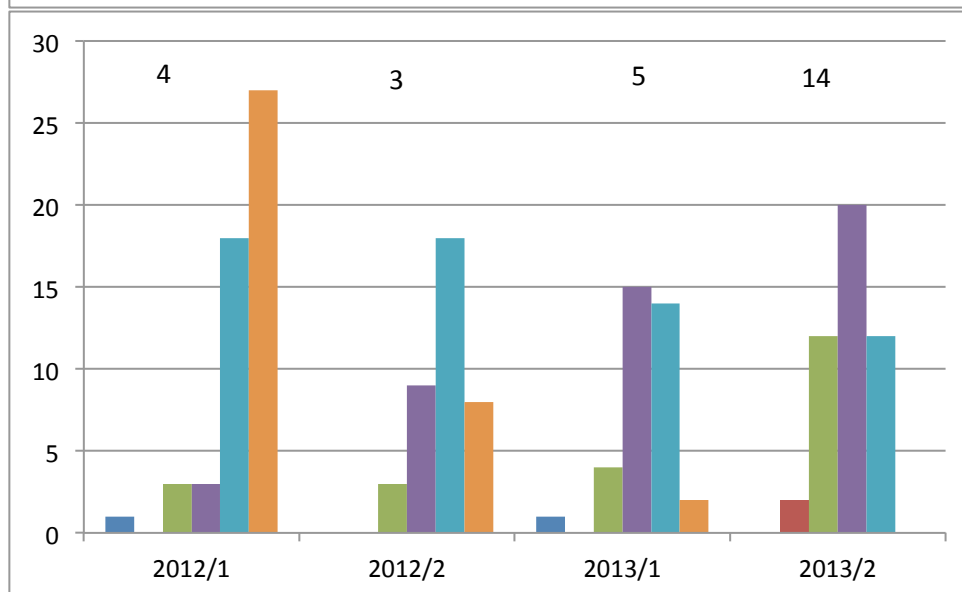
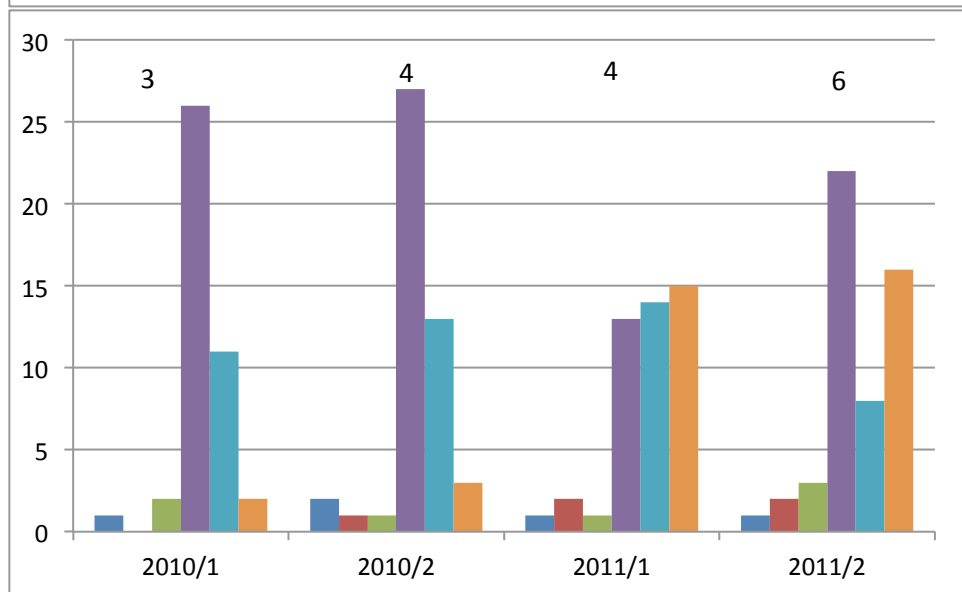
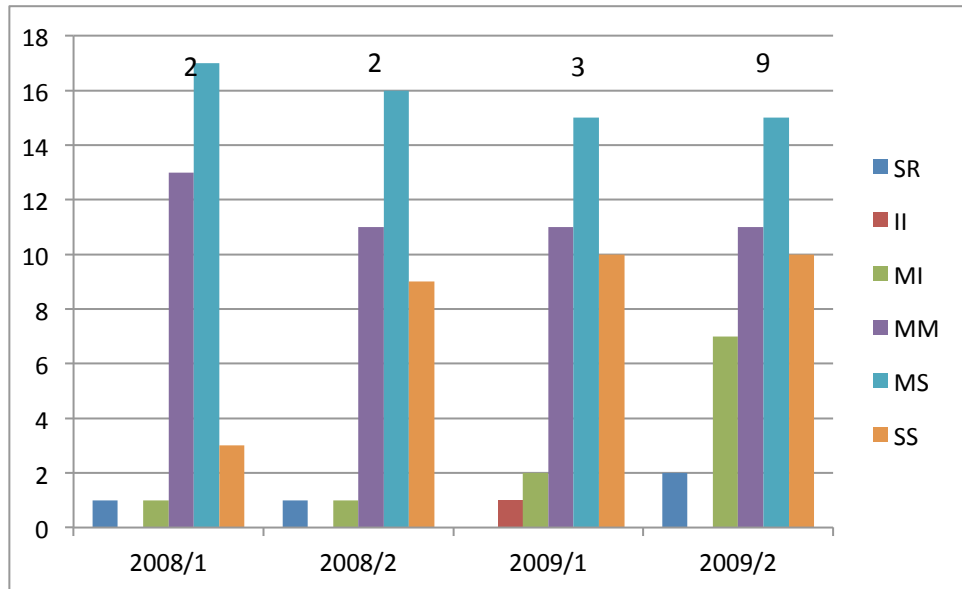
167614 - GEOTECNIA 2



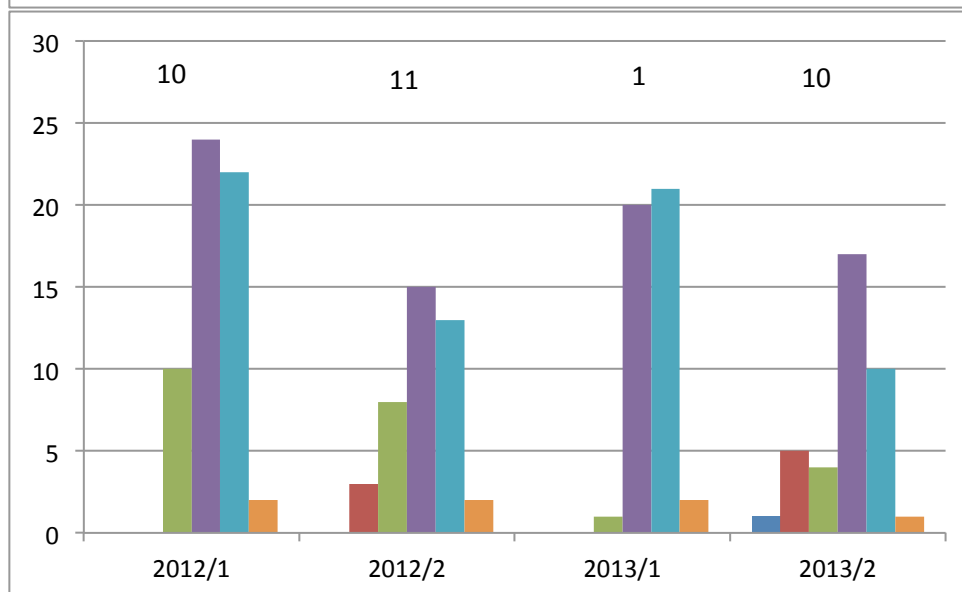
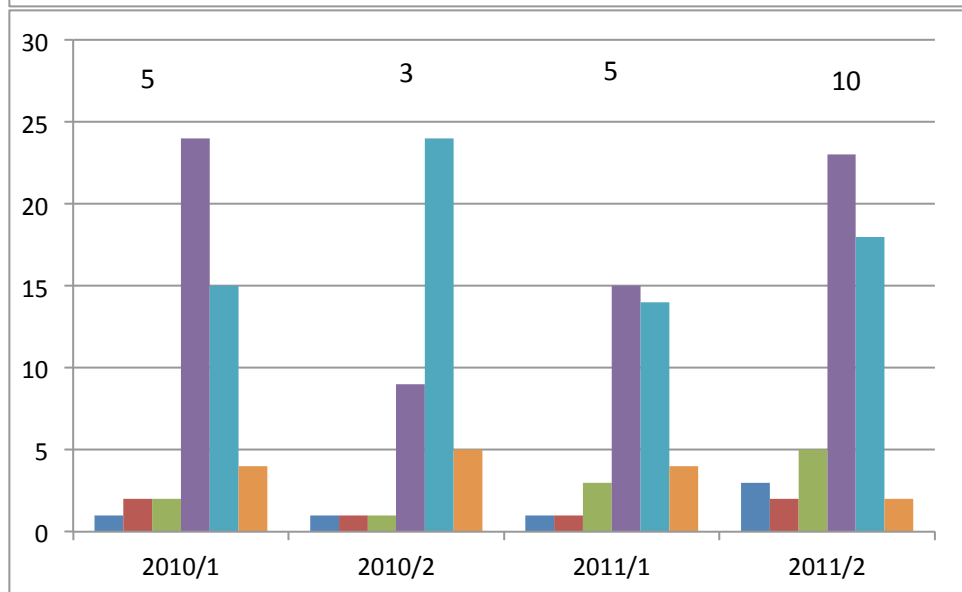
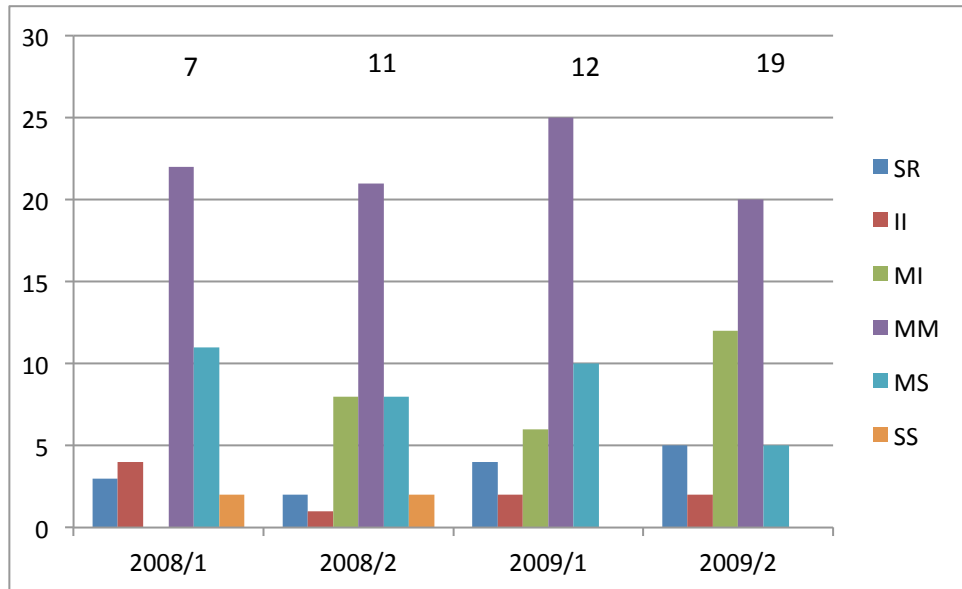
167703 - LABORATORIO DE GEOTECNIA 1



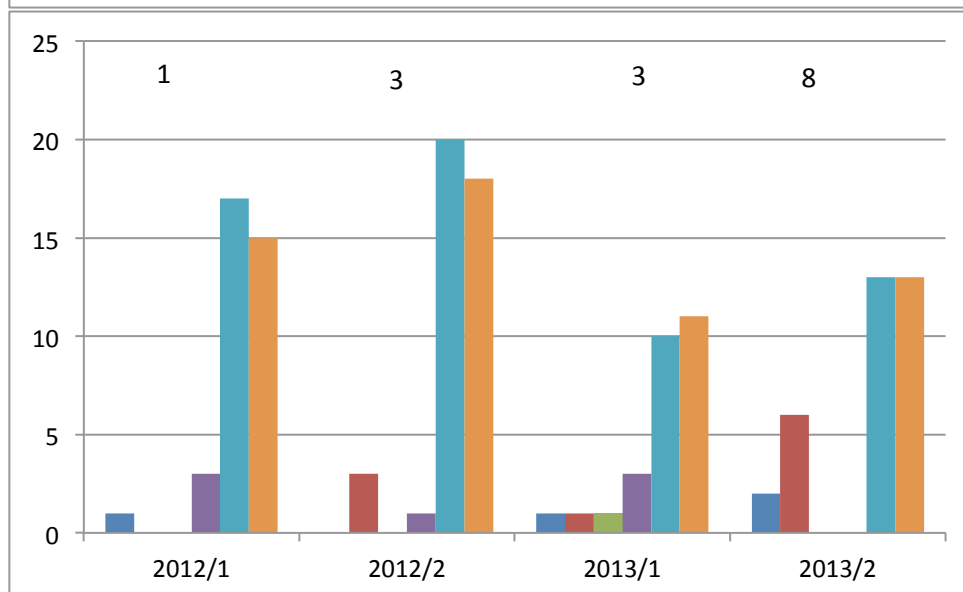
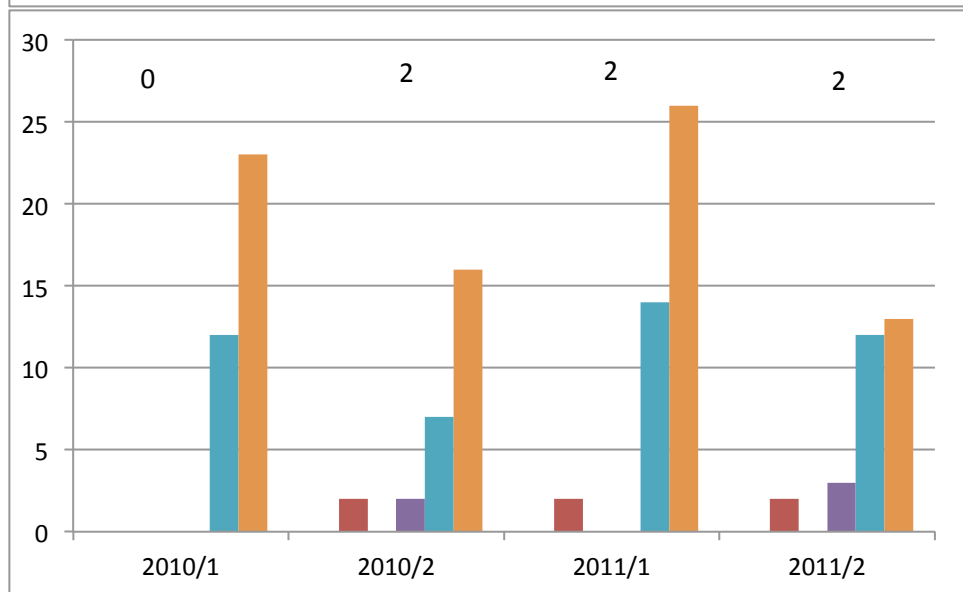
167711 - GEOTECNIA 1



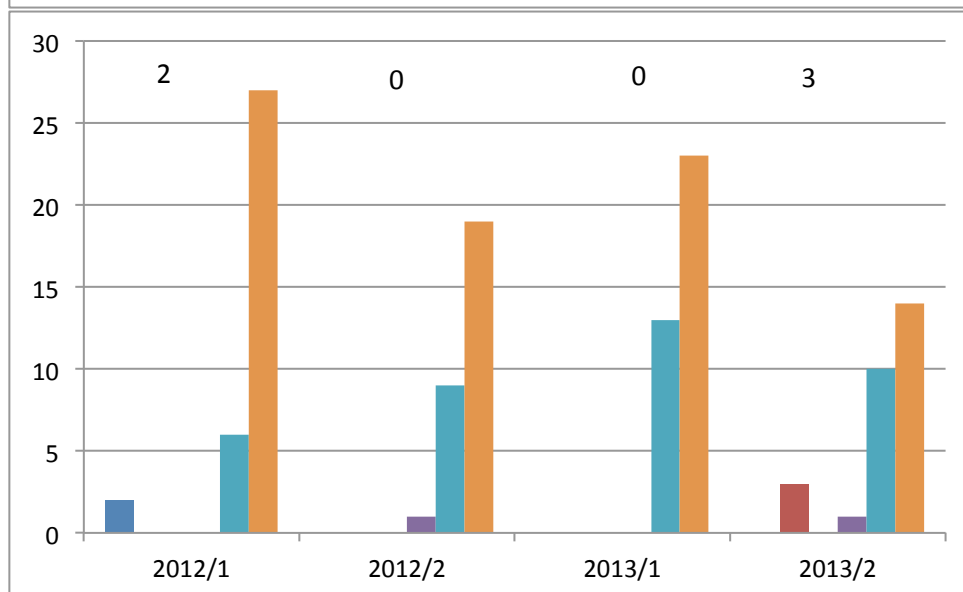
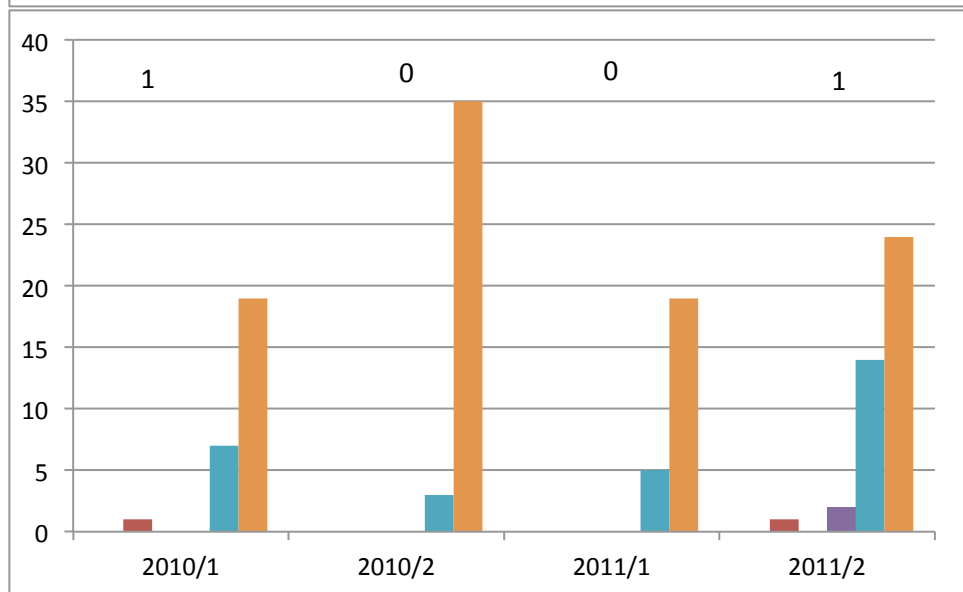
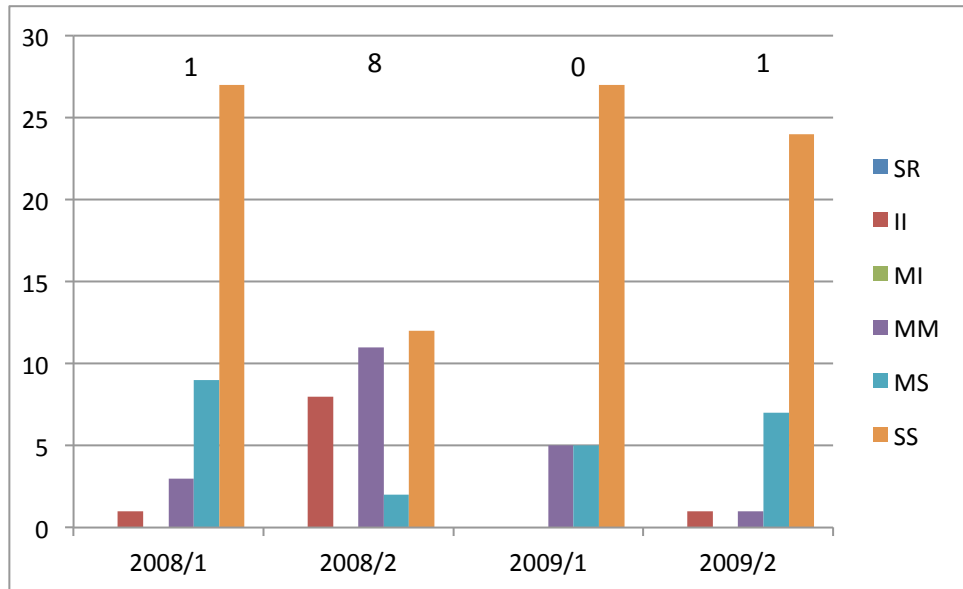
168203 - FENOMENOS DE TRANSPORTE



168718 - PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL 1

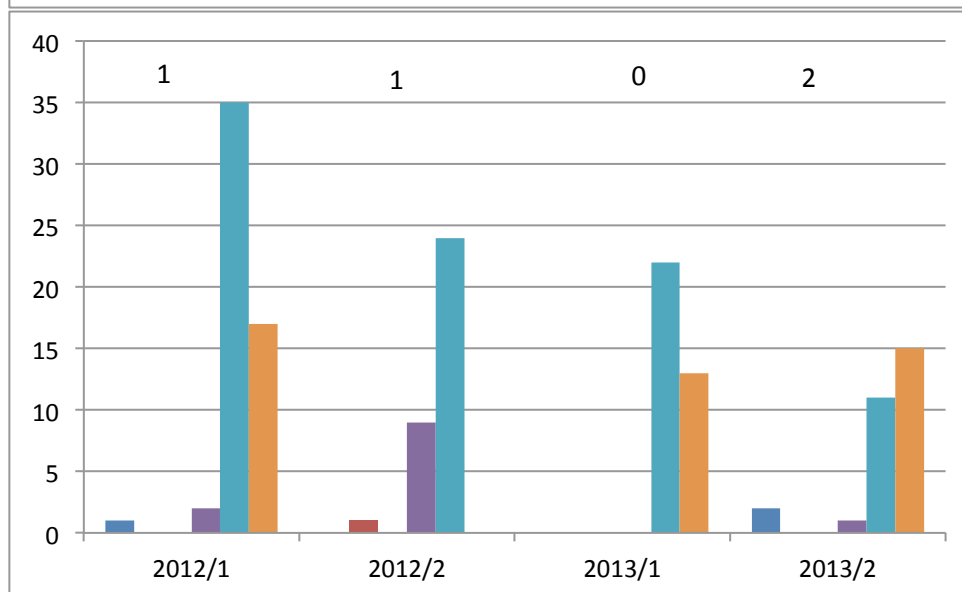
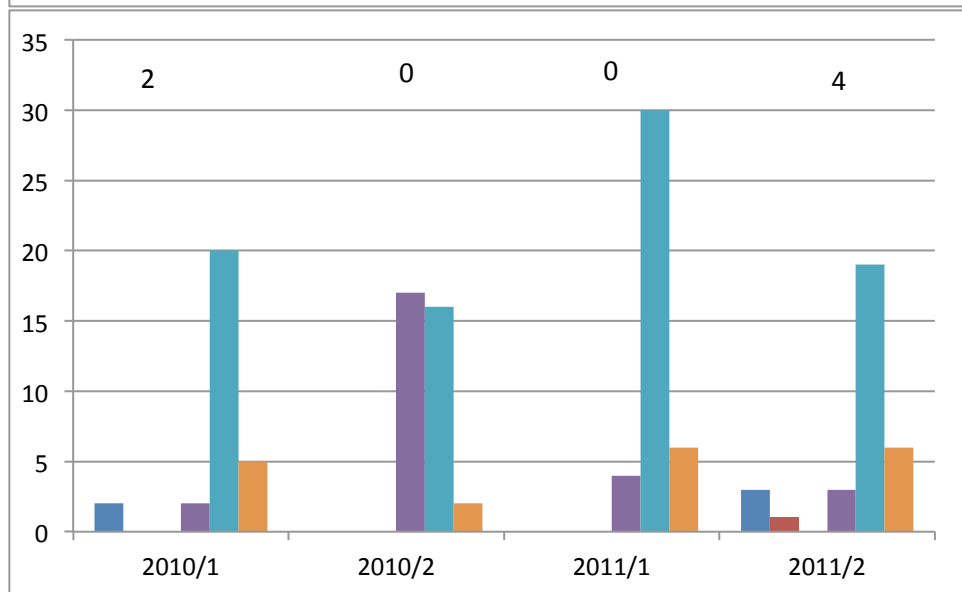
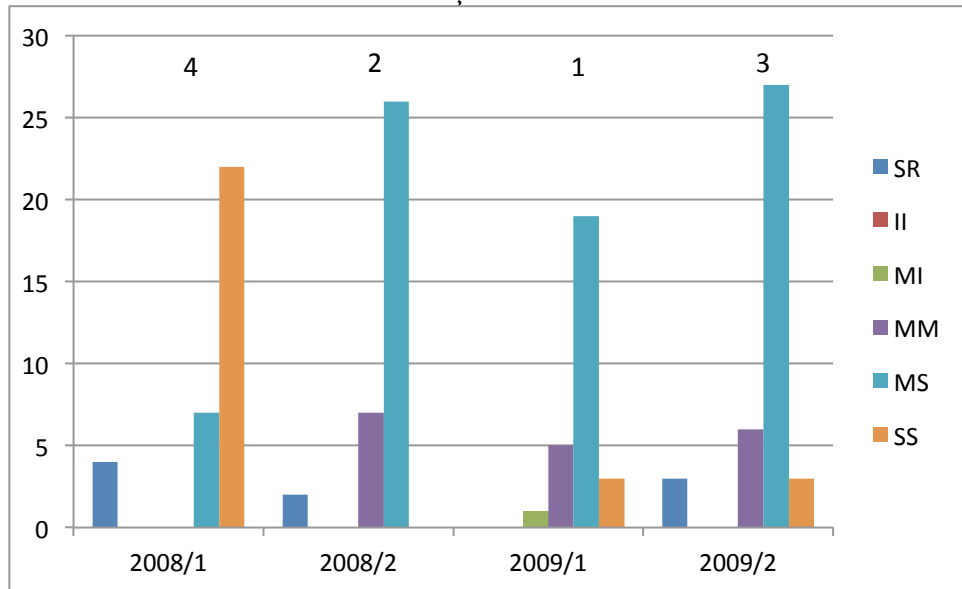


168726 - PROJETO FINAL EM ENGENHARIA CIVIL 2

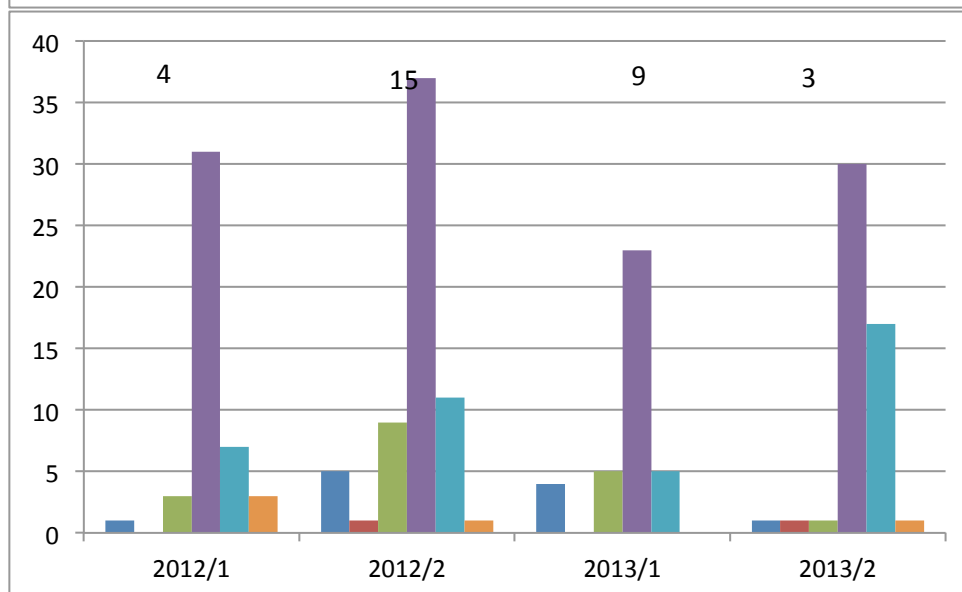
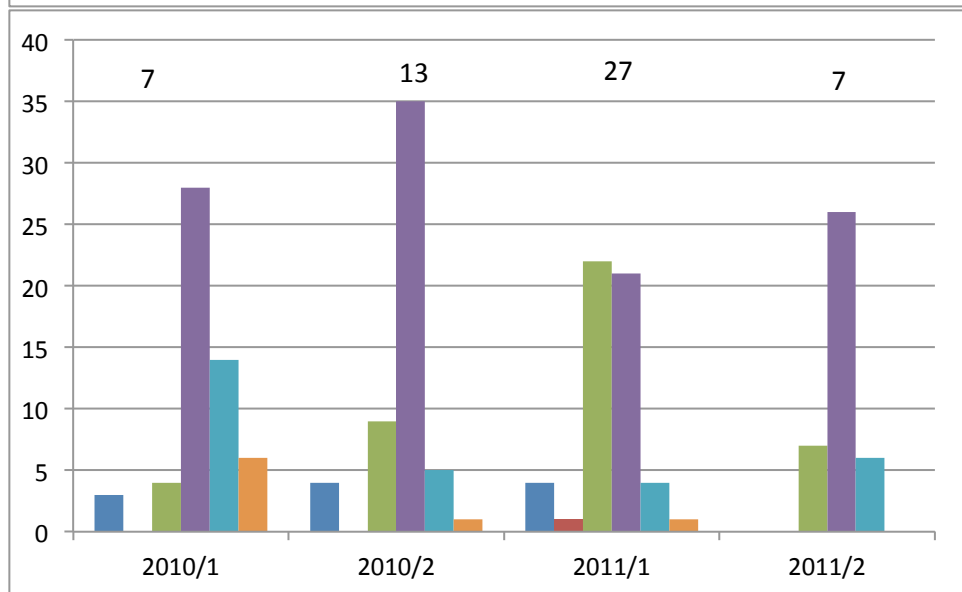
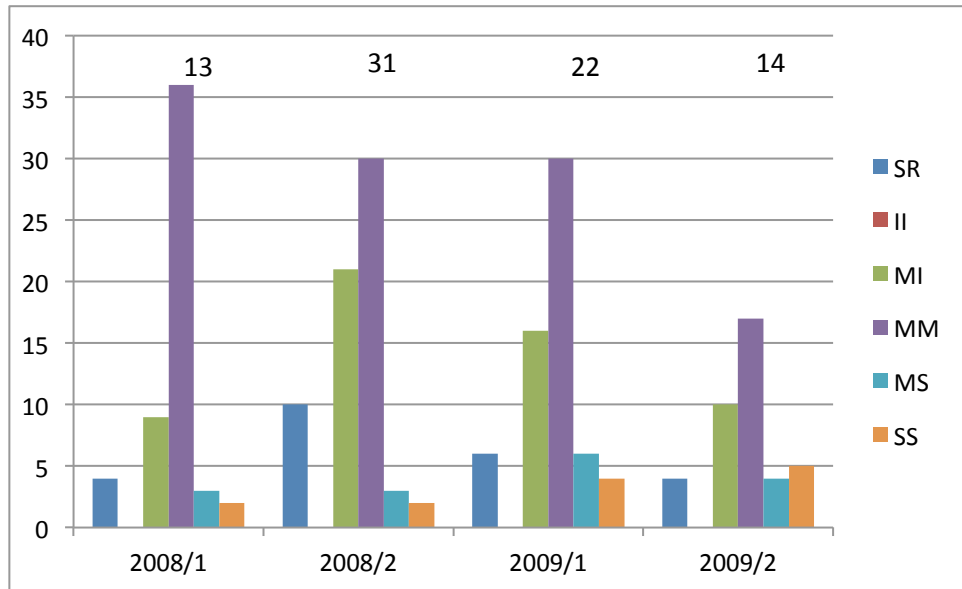




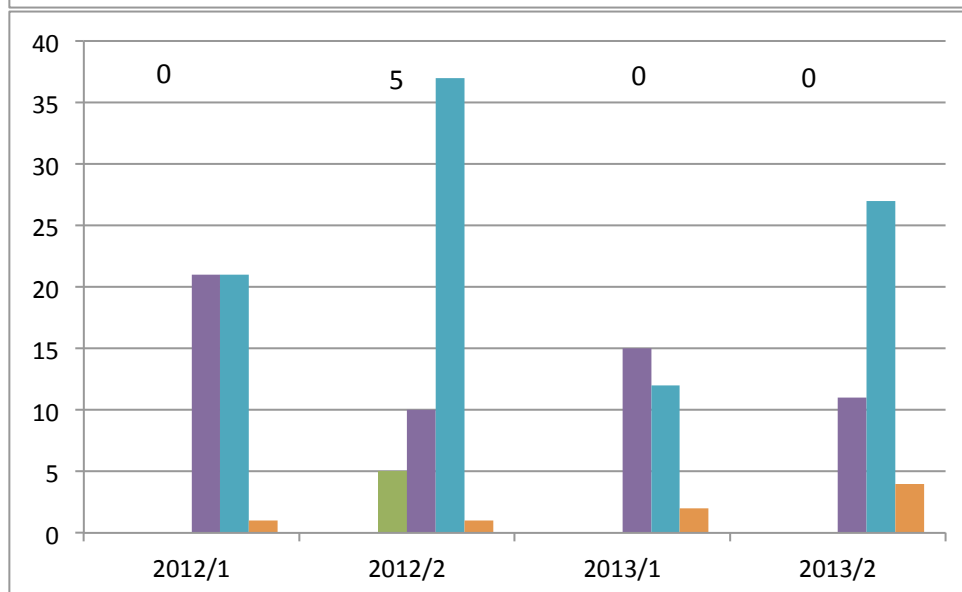
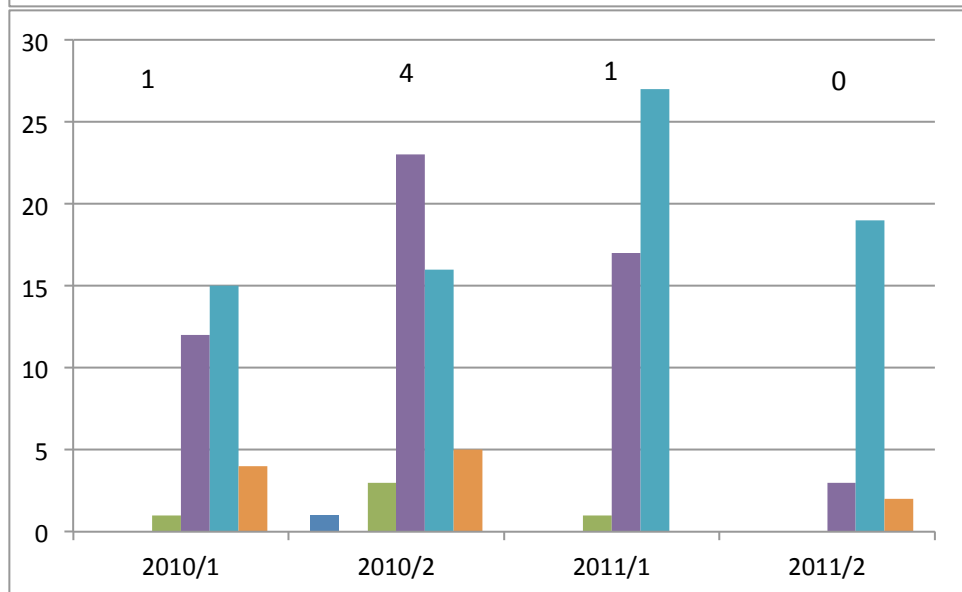
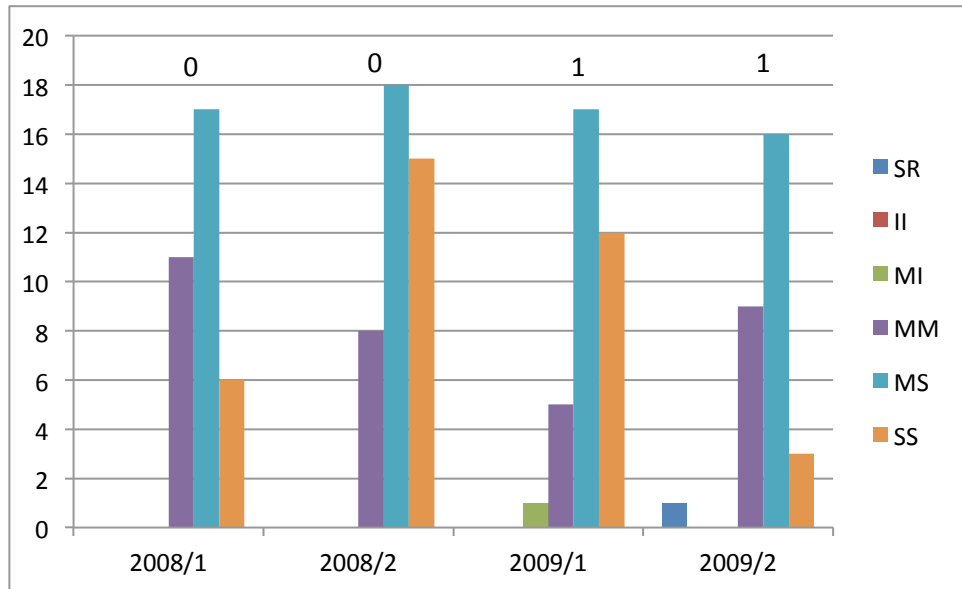
### 168921 - HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO



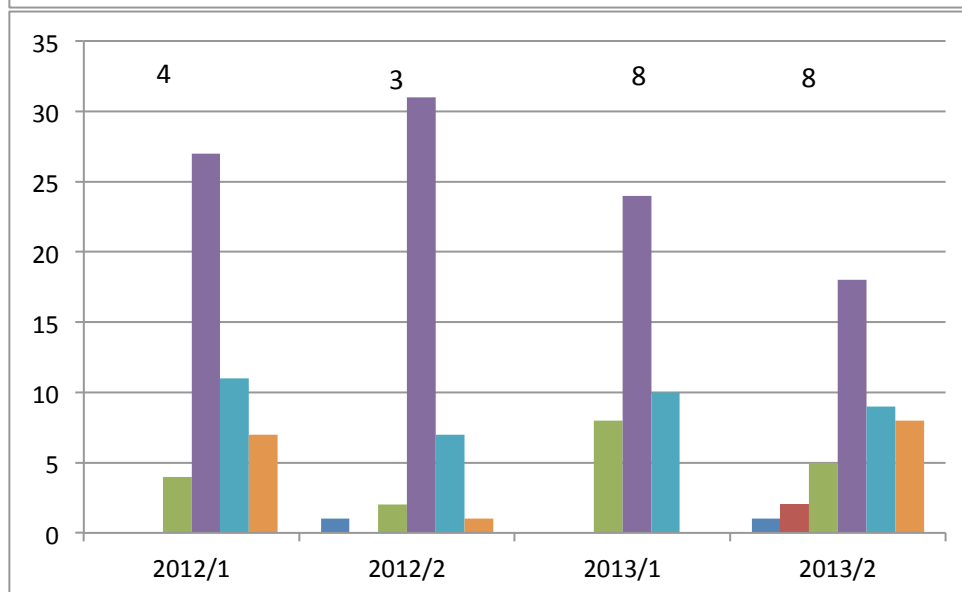
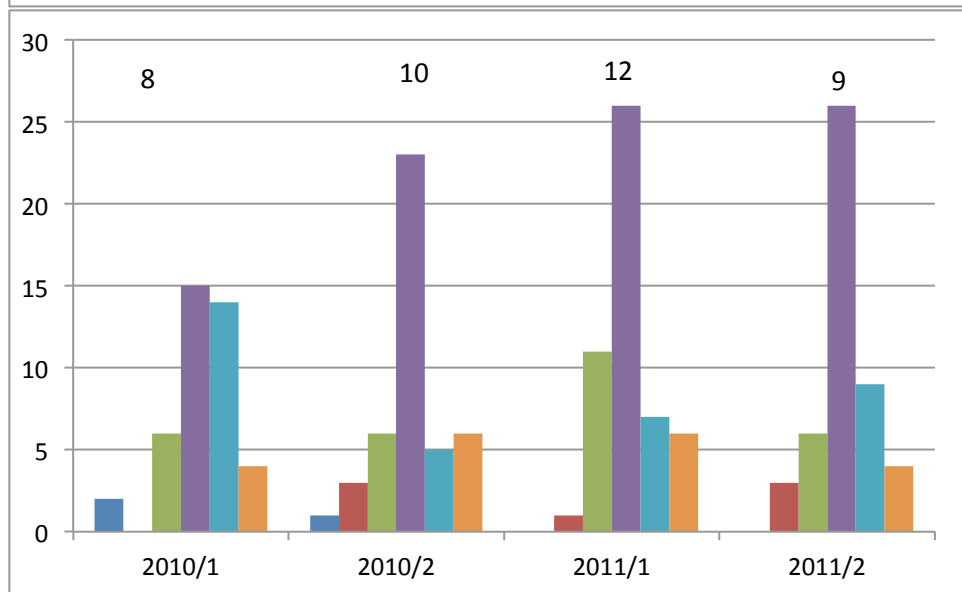
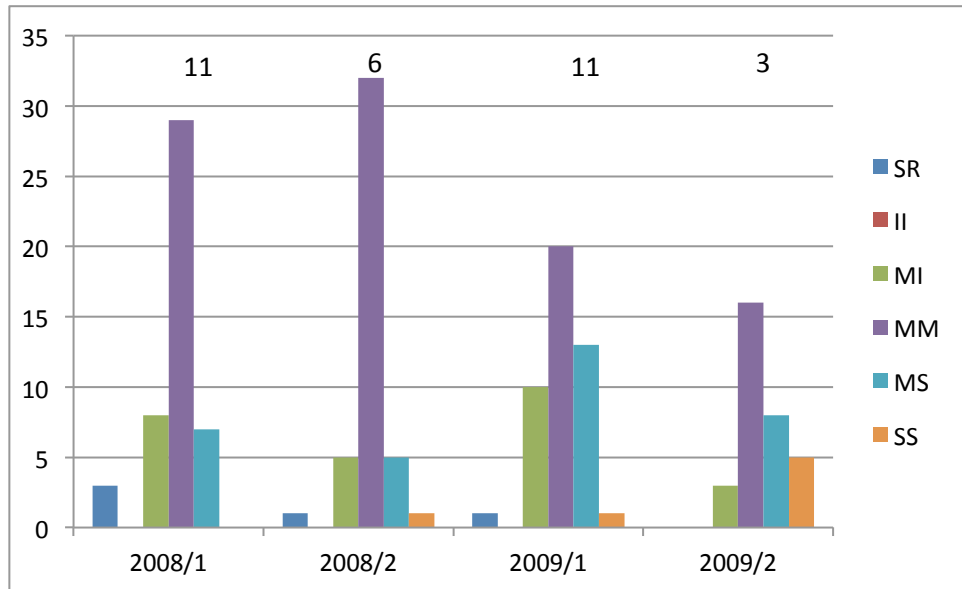
169561 - HIDRAULICA TEORIA



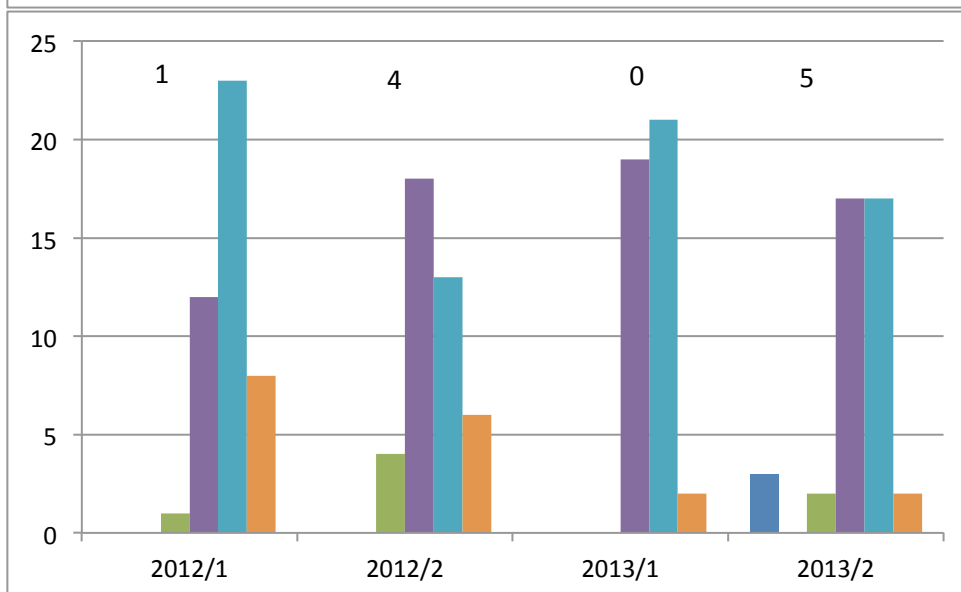
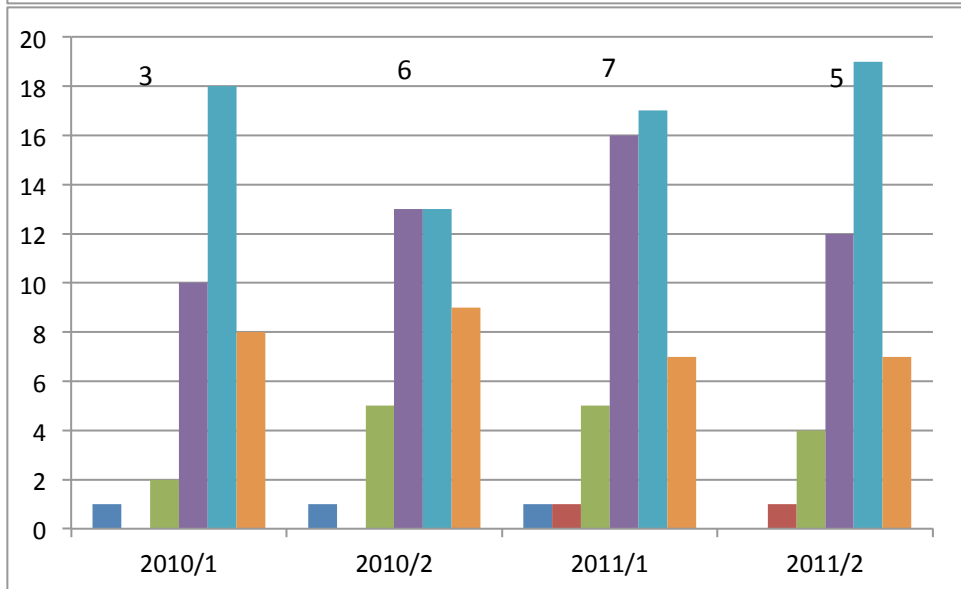
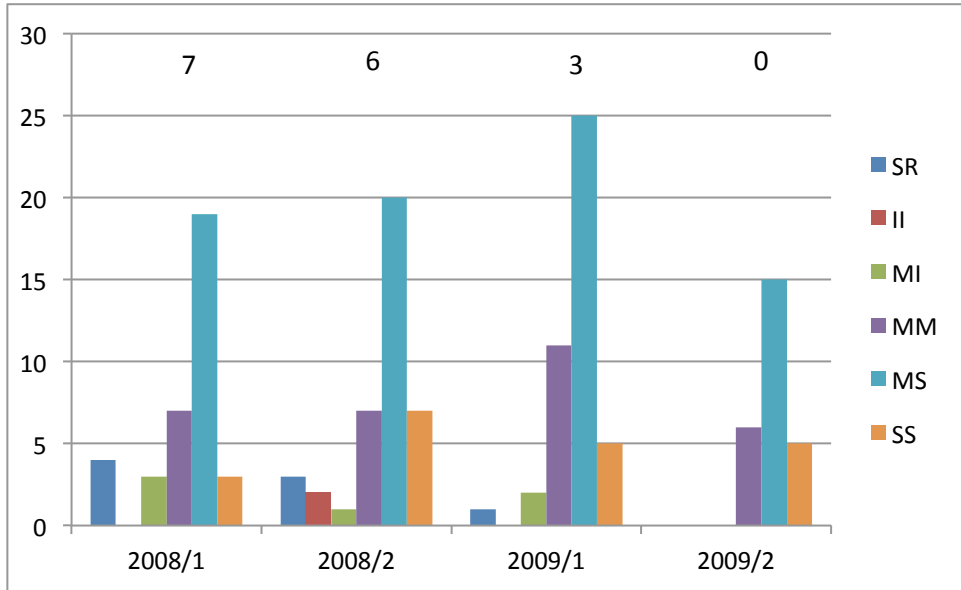
# 169579 - HIDRAULICA EXPERIMENTAL



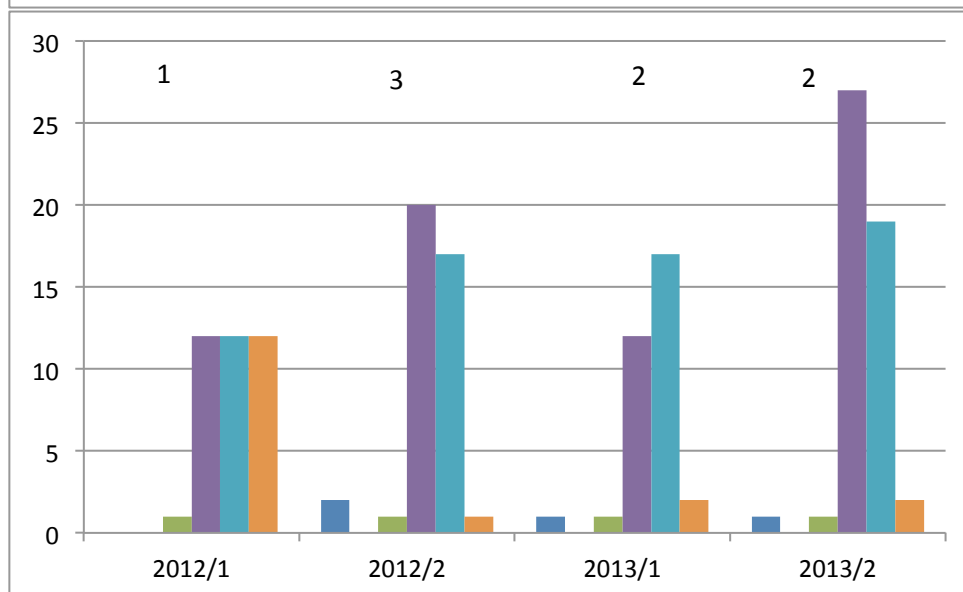
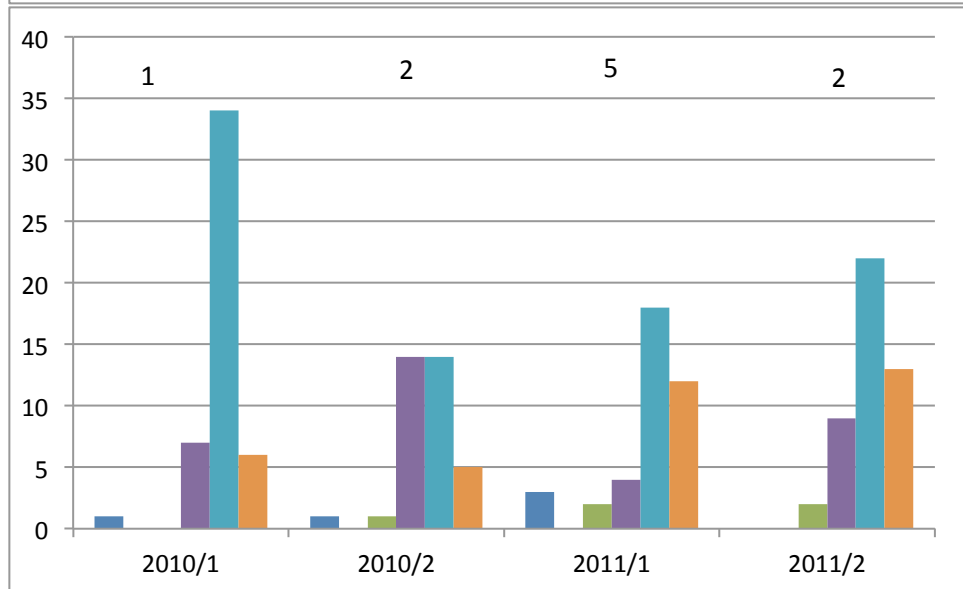
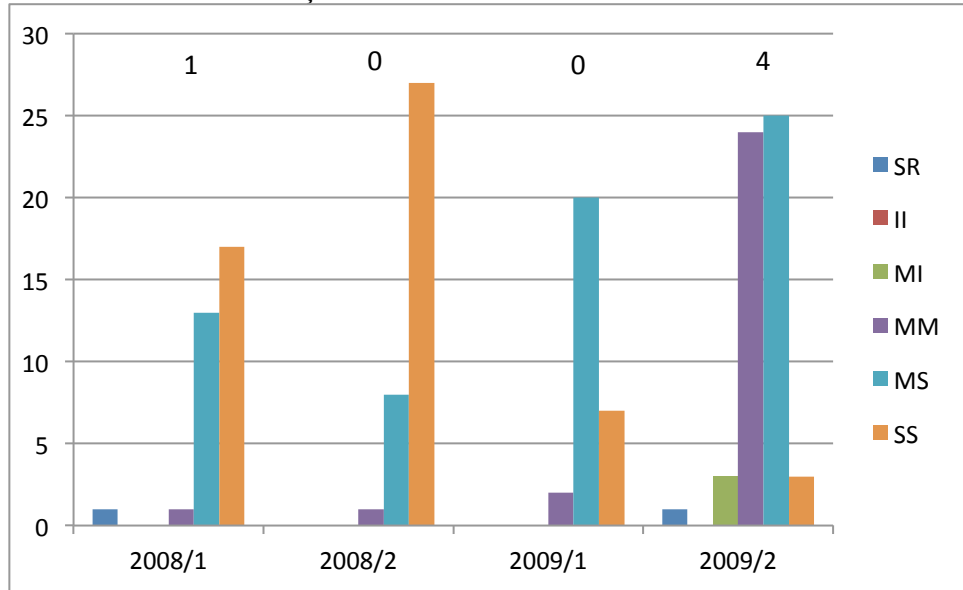
169889 - MATERIAIS DE CONSTRUCAO CIVIL 1 TEORIA



169897 - MATERIAIS DE CONSTRUCAO CIVIL 1 EXPERIMENTAL



# 181315 - ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL



184802 - NOÇÕES DE DIREITO

