

Abordagem Entidade Relacionamento

Banco de Dados

Prof. Igor Avila Pereira
igor.pereira@riogrande.ifrs.edu.br

Divisão de Computação
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS - Câmpus Rio Grande

Abordagem Entidade Relacionamento

- Como vimos na aula 1 (Introdução), a primeira etapa do projeto de um banco de dados é a construção de um modelo conceitual, a chamada **modelagem conceitual**.
- O objetivo da modelagem conceitual é obter uma descrição abstrata, independente de implementação em computador, dos dados que serão armazenados no banco de dados.

Abordagem Entidade Relacionamento

- A técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada é a **abordagem entidade relacionamento (ER)**.
- Nesta técnica, o modelo de dados é representado através de um modelo entidade-relacionamento (modelo ER).
- Usualmente, um modelo ER é representado graficamente através de um **diagrama entidade relacionamento (DER)**.
- A abordagem ER foi criada em 1976 por Peter Chen.

O objetivo da aula é apresentar os conceitos centrais da abordagem ER e a notação originalmente introduzida por Peter Chen.

Entidades - Definição

Definição

É um agrupamento lógico de informações inter-relacionadas necessárias para a execução das atividades do sistema.

Uma entidade normalmente representa um objeto do mundo real ou, quando não é, contém informações relevantes às operações da empresa.

Entidades - Definição

- Quando transposta para ao modelo físico (ao banco de dados), chamamos a entidade de **tabela**.
- Uma **entidade** é entendida como um **objeto concreto ou abstrato do sistema**, ou seja, são informações necessárias e que, portanto, devem ser armazenadas.
- Ao transpor o Modelo Relacional a um Modelo Orientado a Objetos, a entidade passa a ser uma classe ou categoria de objeto ao qual agregaremos os respectivos métodos.
- Cada entidade deve conter múltiplas ocorrências ou instâncias do objeto que representa. Isso não permitirá incorrer no erro de confundir entidade com a instância.

Entidades - Exemplos

- Em um DER, uma entidade é representada através de um retângulo que contém o nome da entidade



Relacionamentos - Conceituação

Conceituação

- Além de especificar os objetos (entidades) sobre os quais deseja-se manter informações, o DER deve permitir a especificação das propriedades dos objetos que serão armazenadas no BD.

Exemplo

- Exemplificando: Pode ser desejável saber quais pessoas estão associadas a quais departamentos em uma organização

Relacionamentos - Notação

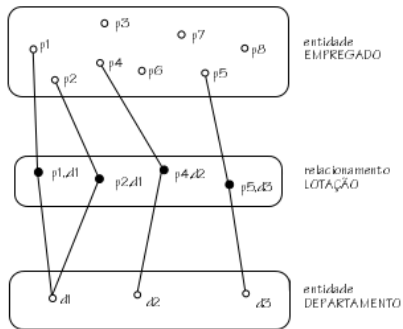
- **Notação:** Em um DER, um relacionamento é representado através de um losango, ligado por linhas aos retângulos representativos das entidades que participam do relacionamento.



Relacionamentos

- Este modelo expressa que o BD mantém informações sobre:
 - Um conjunto de objetos classificados como pessoas (PESSOA)
 - Um conjunto de objetos classificados como departamentos (DEPARTAMENTO)
 - Um conjunto de associações, que ligam um departamento a uma pessoa (LOTAÇÃO)
- LOTAÇÃO é um par específico formado por uma determinada ocorrência da entidade PESSOA e por uma determinada ocorrência da entidade DEPARTAMENTO

Relacionamentos



Auto-Relacionamento

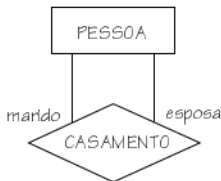
- Não necessariamente um relacionamento associa entidades diferentes.

Auto-Relacionamento

- Relacionamento que associa elementos de uma entidade a outros elementos dessa mesma entidade.
- Neste caso, é necessário um conceito adicional: **papel** da entidade no relacionamento

Auto-Relacionamento

- **Exemplo:** No caso do relacionamento de casamento, uma ocorrência de pessoa exerce o papel de **marido** e a outra ocorrência de pessoa exerce o papel de **esposa**



- No caso de relacionamentos entre entidades diferentes, como o de LOTAÇÃO mostrado anteriormente, não é necessário indicar os papéis das entidades, já que eles são óbvios.

Cardinalidade

- Para fins de projeto de banco de dados, uma propriedade importante de um relacionamento é a de quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência através do relacionamento.
- Esta propriedade é chamada de **cardinalidade** de uma entidade em um relacionamento.
- Há 2 cardinalidades a considerar: a cardinalidade **máxima** e a cardinalidade **mínima**

Cardinalidade - Máxima

- Para exemplificar o conceito de cardinalidade através do exemplo do relacionamento LOTAÇÃO que envolve as entidades EMPREGADO e DEPARTAMENTO



expressa que a uma ocorrência de EMPREGADO (entidade do lado oposto da anotação) pode estar associada ao máximo uma ("1") ocorrência de DEPARTAMENTO



expressa que a uma ocorrência de DEPARTAMENTO (entidade ao lado oposto da anotação) podem estar associadas muitas ("n") ocorrências de EMPREGADO

*Um **relacionamento binário** é aquele cujas ocorrências envolvem duas entidades

Cardinalidade - Mínima

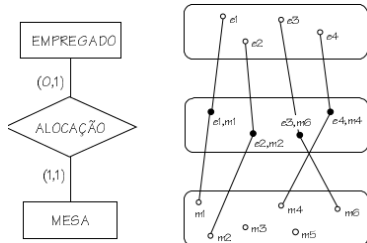
- Além da cardinalidade máxima, uma outra informação que poder ser representada por um modelo ER é o número mínimo de ocorrências de entidade que são associadas a uma ocorrência de uma entidade através de uma relacionamento.
- Para fins de projeto de BD, consideram-se apenas 2 cardinalidades mínimas:
 - a **cardinalidade mínima 0**
 - a **cardinalidade mínima 1**

Cardinalidade - Mínima

- A cardinalidade mínima 1 também recebe a denominação de **associação obrigatória**, já que ela indica que o relacionamento deve obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da entidade em questão.
- Com base na mesma linha de raciocínio, a cardinalidade mínima 0 também recebe a denominação de **associação opcional**
- A cardinalidade mínima anotada no diagrama junto a cardinalidade máxima.

Cardinalidade - Mínima

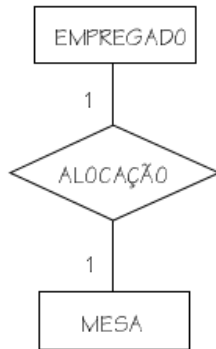
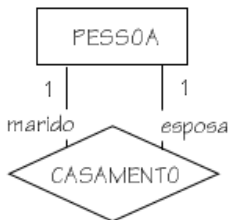
- Aqui, a cardinalidade mínima é usada para especificar que cada empregado deve ter a ele alocada obrigatoriamente uma mesa (cardinalidade mínima 1) e que uma mesa pode existir sem que a ela esteja alocado um empregado (cardinalidade mínima 0)



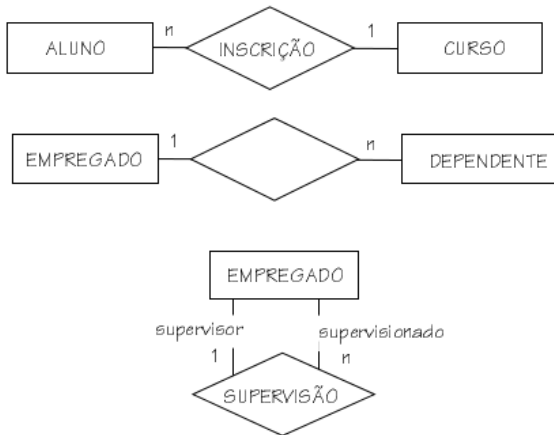
Classificação dos Relacionamentos

- Podemos classificar os relacionamentos em:
 - 1:1 (um-para-um)
 - 1:n (um-para-muitos)
 - n:n (muitos-para-muitos)

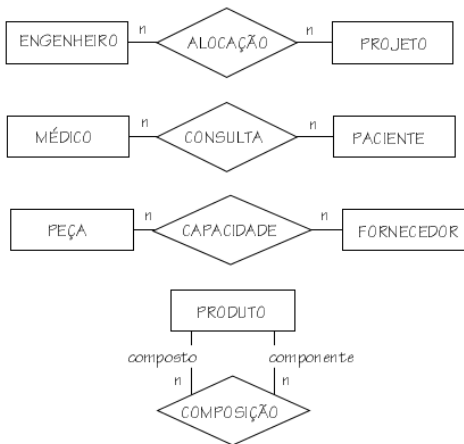
Relacionamento - 1:1



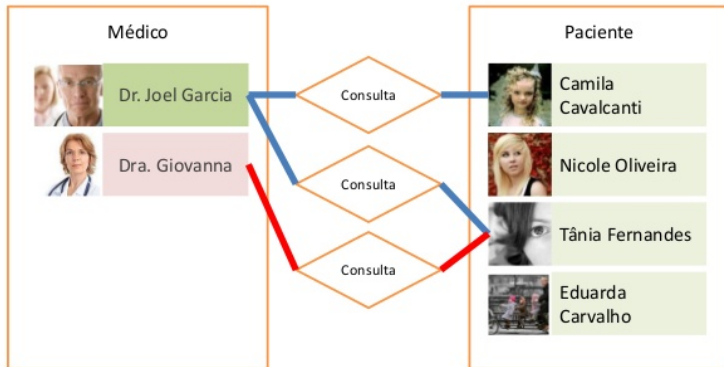
Relacionamento - 1:n



Relacionamento - n:n



Relacionamento - n:n

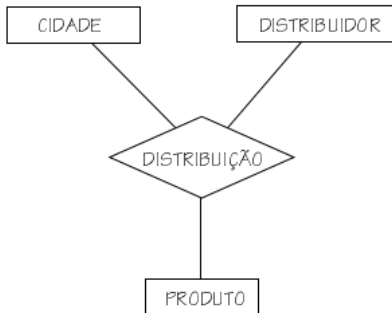


Relacionamento Ternário

- Todos os exemplos até aqui mostrados são de relacionamentos binários, ou seja, de relacionamentos que associam exatamente duas entidades.
- A abordagem ER permite que sejam definidos relacionamentos de grau maior do que 2.

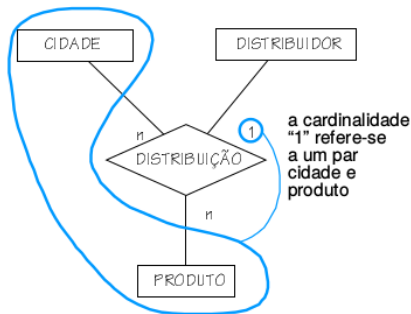
Relacionamento Ternário

- A figura abaixo mostra um exemplo de um relacionamento ternário.



Relacionamento Ternário

- Cada ocorrência do relacionamento DISTRIBUIÇÃO associa 3 ocorrências de entidade: um produto a ser distribuído, uma cidade na qual é feita a distribuição e um distribuidor

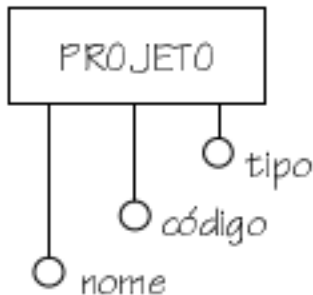


Atributos

- Os atributos são informações básicas que qualificam uma entidade e descrevem elementos ou características.
- Há uma tendência de confundir Entidade e Atributo. Tenha sempre em mente que um Atributo é uma característica, logo, não contém um grupo de informações. **Por sua vez, uma Entidade sempre é um grupo.**

***Domínio é o conjunto de valores possíveis de um atributo.**

Atributos - Notação



Atributos - Exemplos

Exemplos de atributos para as entidades:

- **Entidade Pessoa:** nome, endereço, data de nascimento, telefone e email.
- **Entidade Nota Fiscal:** série, número, data de emissão e cliente.

Atributos

- Assim como entidades possuem atributos, também relacionamentos podem possuir atributos.

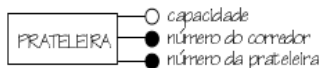
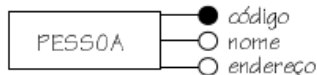


Atributos

- A figura anterior mostra um DER no qual um relacionamento, ATUAÇÃO, possui um atributo, a função que um engenheiro exerce dentro de um projeto.
- Esta não pode ser considerada atributo de ENGENHEIRO, já que um engenheiro pode atuar em diversos projetos exercendo diferentes funções.
- Também, não é atributo de PROJETO, já que, em um projeto, podem atuar diversos engenheiros com funções diferentes.

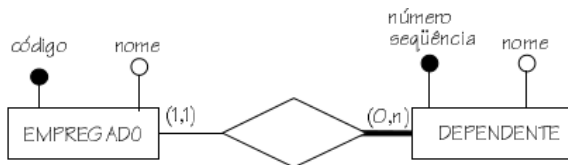
Identificando Entidades

- Cada entidade deve possuir um **identificador**
- Um **identificador** é um conjunto de um ou mais atributos cujos valores servem para distinguir uma ocorrência da entidade das demais ocorrências da mesma entidade.



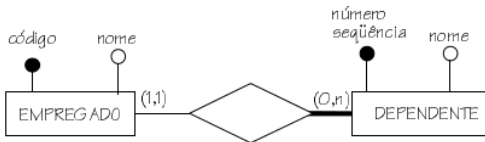
Relacionamento Identificador

- Há casos em que o identificar de uma entidade é composto não somente por atributos da própria entidade mas também por relacionamentos dos quais a entidade participa
- Quando acontece, temos um **relacionamento identificador**
- Ex: cada dependente está relacionado a exatamente um empregado



Relacionamento Identificador

- Um dependente é identificado pelo empregado ao qual ele está relacionado e por um número de sequência que distingue os diferentes dependentes de um mesmo empregado.
 - No DER, o relacionamento usado como identificador é indicado por linha mais densa
- Alguns autores dizem que a entidade DEPENDENTE é uma **entidade fraca**. Entidades fracas podem - e normalmente são - ser representadas por 2 retângulos. **Número de sequência** pode ser visto como um atributo identificador/chave parcial.



Identificando Relacionamentos

- Em princípio, uma ocorrência de relacionamentos diferencia-se das demais do mesmo relacionamento pelas ocorrências de entidades que dela participam.
- Exemplificando, uma ocorrência de ALOCAÇÃO é identificada pela ocorrência de ENGENHEIRO e pela ocorrência de PROJETO que ela relaciona.
- Em outros termos, para cada par (engenheiro, projeto) há no máximo um relacionamento de alocação



Identificando Relacionamentos

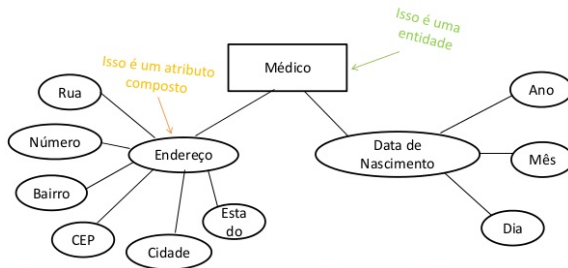
- Entretanto, há casos nos quais entre as mesmas ocorrências de entidade podem existir diversas ocorrências de relacionamento.
- No exemplo, entre um determinado médico e um determinado paciente podem haver diversas consultas.
- Neste caso, é necessário algo que distinga uma consulta entre um médico e seu paciente das demais consultas entre médico e paciente.
- A diferenciação dá-se através de **atributos identificadores de relacionamentos**



Atributos - Tipos de Atributos

• Simples vs. Composto

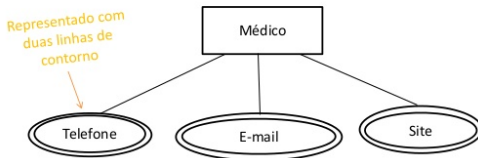
- **simples (atômico)**: não dividido; uma única parte;
- **composto**: dividido em partes; possui sub-atributos;



Atributos - Tipos de Atributos

● Monovalorado vs. Multivalorado

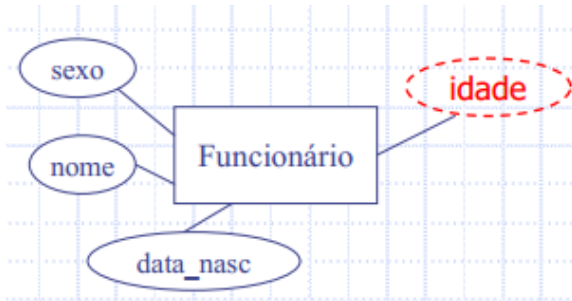
- **monovalorado:** pode assumir um único valor para uma/um entidade/relacionamento em particular
- **multivalorado:** pode assumir mais de um valor para uma/um entidade/relacionamento em particular



Atributos - Tipos de Atributos

- **Derivado**

- valor pode ser obtido a partir dos valores de outros atributos da entidade ou de informação armazenada em seus relacionamentos

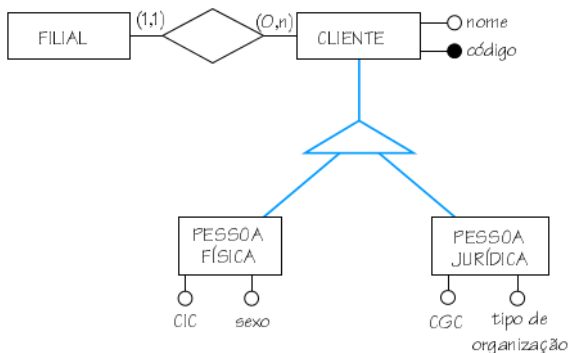


Generalização/Especialização

- Além de relacionamentos e atributos, propriedades podem ser atribuídas a entidades através do conceito de **generalização/especialização**
- Através deste conceito é possível atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (**especializadas**) de uma entidade **genérica**

Generalização/Especialização

- **Notação:** O símbolo para representar generalização/especialização é um triângulo isósceles.



Generalização/Especialização

- A entidade PESSOA FÍSICA possui, além de seus atributos particulares, CIC e sexo, também todas as propriedades da ocorrência da entidade CLIENTE (**nome** e **código**), bem como o relacionamento com a entidade FILIAL.

Generalização/Especialização - Tipos

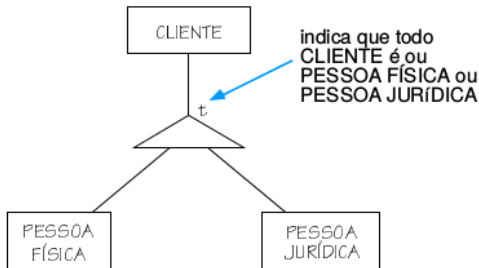
- A generalização/especialização pode ser classificada em 2 tipos, **total** ou **parcial**, de acordo com a obrigatoriedade ou não de a uma ocorrência da entidade genérica corresponder uma ocorrência da entidade especializada

Generalização/Especialização - Total

- Em uma generalização/especialização **total** para cada ocorrência da entidade genérica existe sempre uma ocorrência em uma das entidades especializadas.
- Esse tipo generalização/especialização é simbolizado por um "t"

Generalização/Especialização - Total

- No exemplo, toda ocorrência da entidade CLIENTE corresponde uma ocorrência em uma das 2 especializações.

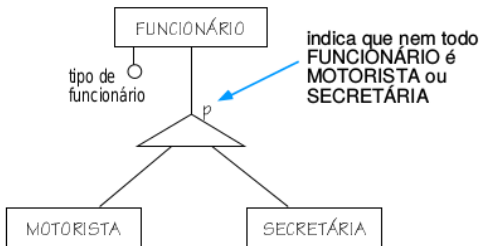


Generalização/Especialização - Parcial

- Em uma generalização/especialização **parcial**, nem toda ocorrência da entidade genérica possui uma ocorrência correspondente em uma entidade especializada.
- Esse tipo de generalização/especialização é simbolizado por um "p"

Generalização/Especialização - Parcial

- Esse é o caso da figura abaixo, no qual nem toda entidade FUNCIONÁRIO possui uma entidade correspondente em uma das 2 especializações (nem todo funcionário é motorista ou secretária)



Entidade Associativa

- Na prática, quando se está construindo um novo DER ou modificando um DER existente, surgem situações em que é desejável a associação de uma entidade a um relacionamento.
- A título de exemplo, considere o diagrama abaixo



Entidade Associativa

- Suponha que seja necessário modificar este diagrama com a adição da informação de que, em cada consulta, um ou mais medicamentos podem ser prescritos ao paciente.
- Para tal, devemos criar uma nova entidade denominada MEDICAMENTO
- A questão que surge agora é: com que entidade existente deve estar relacionada a nova entidade?

Entidade Associativa

- Se MEDICAMENTO fosse relacionado a MÉDICO, teremos apenas a informação de que médico prescreveu que medicamentos, faltando a informação do paciente de os teve prescritos

Entidade Associativa

- Se MEDICAMENTO fosse relacionado a MÉDICO, teremos apenas a informação de que médico prescreveu que medicamentos, faltando a informação do paciente de os teve prescritos
- Por outro lado, se MEDICAMENTO fosse relacionado a PACIENTE, faltaria a informação do médico que prescreveu o medicamento.

Entidade Associativa

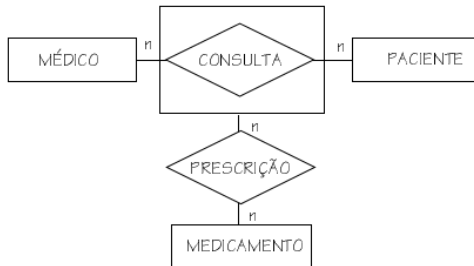
- Se MEDICAMENTO fosse relacionado a MÉDICO, teremos apenas a informação de que médico prescreveu que medicamentos, faltando a informação do paciente de os teve prescritos
- Por outro lado, se MEDICAMENTO fosse relacionado a PACIENTE, faltaria a informação do médico que prescreveu o medicamento.
- Assim, deseja relacionar o medicamento à consulta, ou seja, deseja-se relacionar a entidade MEDICAMENTO a um relacionamento CONSULTA, o que não está previsto na abordagem ER.

Entidade Associativa

- Para tal, foi criado um conceito especial, o de **entidade associativa**. Uma entidade associativa nada mais é que a redefinição de um relacionamento, que passa a ser tratado como se fosse também uma entidade.

Entidade Associativa

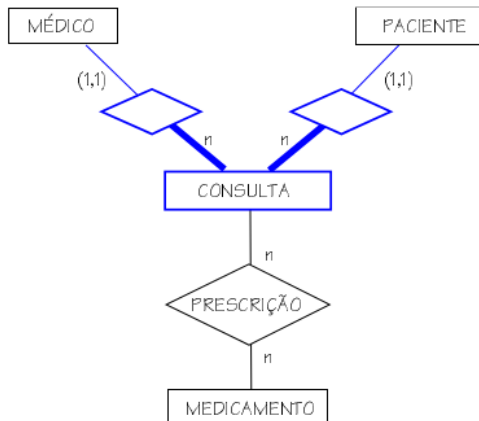
- Graficamente, o retângulo desenhado ao redor do relacionamento ao redor do relacionamento CONSULTA indica que este relacionamento passa a ser visto como uma entidade (associativa, já que é baseada em um relacionamento)



Entidade Associativa

- Observe-se que, caso não se desejasse usar o conceito de entidade associativa, seria necessário transformar o relacionamento CONSULTA em uma entidade, que então poderia ser relacionada a MEDICAMENTO


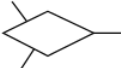




Entidade Associativa





Entidade Associativa

- Na figura, o relacionamento foi substituído por uma entidade homônima, junto com 2 relacionamentos (parte representada em linhas densas)
- Observe-se que, para manter equivalência com o diagrama anterior, uma consulta está relacionada com exatamente um médico e exatamente um paciente (cardinalidade mínima e máxima é 1).
- Uma consulta é identificada pelo paciente e pelo médico a ela ligados.
- Tendo substituído o relacionamento CONSULTA pela entidade, basta relacionar a entidade CONSULTA com a entidade MEDICAMENTO.

Resumo

Conceito	Símbolo
Entidade	
Relacionamento	
Atributo	
Atributo identificador	 
Relacionamento identificador	

Resumo

Generalização/ especialização	
Entidade associativa	

Abordagem Entidade Relacionamento

Banco de Dados

Prof. Igor Avila Pereira
igor.pereira@riogrande.ifrs.edu.br

Divisão de Computação
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS - Câmpus Rio Grande