

**UML**

**Unified Modeling Language (Aula 1)**

**José Augusto Fabri**

# Ivar Jacobson, Grady Booch e Jim Rumbaugh

- Unificaram as idéias em uma única ferramenta (90's):
  - Método Unificado
- Mais tarde novos métodos foram incorporados ao *Método Unificado* surgindo UML (Unified Modeling Language).

# UML - Finalidade

- Proporcionar um padrão para a preparação de planos de arquitetura de projetos de sistema, incluindo aspectos conceituais como:
  - Processos de negócios e funções de sistema
  - Classes escritas em determinada linguagem de programação
  - Esquemas de bancos de dados
  - Componentes de sw's reutilizáveis.

# UML 2.0 - Composição

- Atividades
- Caso de Uso
- Classe
- Objetos
- Seqüência
- Comunicação
- Estado
- Pacotes
- Componentes
- Implantação
- Interação
- Timing
- Composite Structure Diagram

# UML - Definição

- Indica as formas que podem ser utilizadas para representar um sw em diversos estágios de desenvolvimento
- Pensar o sw num local e codificá-lo em outro
- A UML é uma forma de comunicar uma idéia. O L de *language* refere-se a uma linguagem de comunicação entre duas partes e não a uma linguagem de computador
- A UML não é um processo, e sim a forma de comunicação que um processo pode utilizar.

# Diagrama de Caso de Uso

- Os casos de uso de um projeto de SW são descritos em UML através de Diagramas de Casos de Uso
- Primitivas deste diagrama:
  - Atores
  - Casos de uso
  - Relacionamentos.

# Diagrama de Caso de Uso

- O modelo de casos de uso visa responder questões do tipo:
  - Que usos o sistema terá?
  - Para que aplicações o sistema é empregado?
- Descrição do Modelo:
  - Diagrama – UML.
  - Descrição textual do caso de uso.

# Diagrama de Caso de Uso

- Um software pode ser documentado por um ou mais casos de uso.
  - Decomposição, conceito de sub-diagramas.
- O modelo de caso de uso serve como um guia para o restante do projeto de software.
  - Software ou sistema se preocupará com a realização dos casos de uso.
  - Quais as classes e objetos são necessários para tal realização.



# Diagrama de Caso de Uso

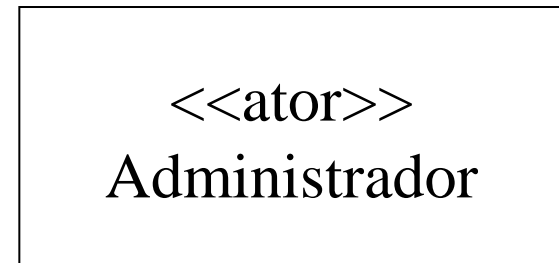
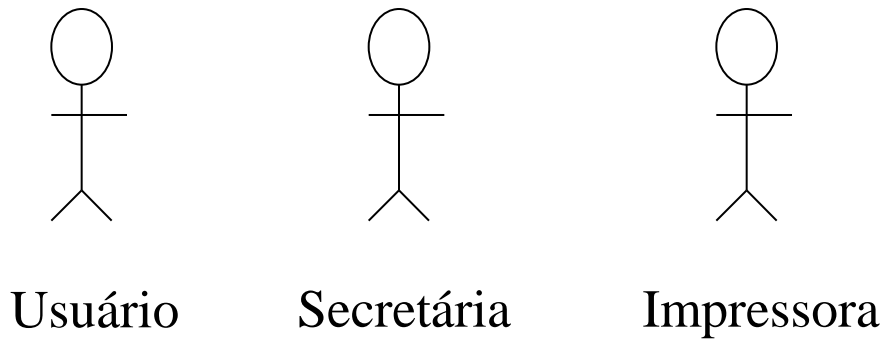
- Por fim:
  - o modelo de **casos de uso** é um instrumento eficiente para determinação e documentação de serviços a serem desempenhados pelos sistemas.

# Diagrama de Caso de Uso - Atores

- **Atores**: são representações de entidades externas, mas que interagem (troca de mensagem) com o sistema durante sua execução
  - Pessoas: usuário, secretária, aluno, professor, administrador, etc
  - Dispositivos: impressora, máquina ou outro equipamento externo
  - Software: sistema de banco de dados, aplicativos, etc.
- O Ator realiza uma atividade
- O Ator sempre atua sobre um Caso de Uso
- O Ator está relacionado com o conceito de papel, como no teatro.

# Diagrama de Caso de Uso - Atores

- Representações:



# Diagrama de Caso de Uso - Atores

- Como descobrir os Atores de um sistema?
  - Discussões com os clientes (levantamento de requisitos).
  - Procurar as pessoas que serão beneficiadas com a automatização do sistema.
  - Levantamento dos dispositivos e softwares com quem o sistema irá comunicar-se.

# Diagrama de Caso de Uso - Atores

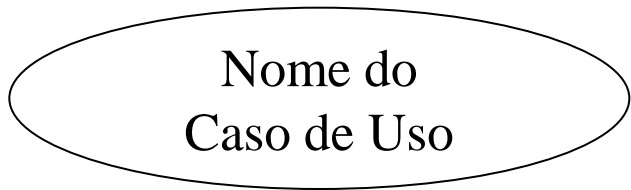
- Atores implícitos: podem não aparecer no diagrama de caso de uso, exemplo:
  - Dispositivos e softwares que sempre são usados e que não impõem protocolo especiais de comunicação.
  - Exemplo:
    - Caixa de Som;
    - Microfone;
    - Mouse;
    - SO.

# Diagrama de Caso de Uso – Caso de Uso

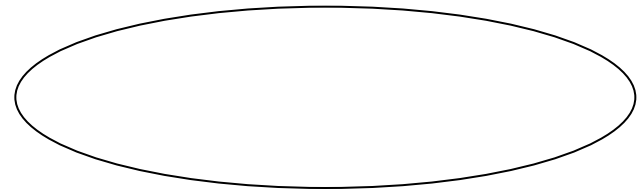
- **Caso de Uso**: utilizado na descrição de serviços oferecidos pelo sistema
- Um **Caso de Uso** pode descrever uma aplicação ou o uso completo do software
- Importante:
  - “Um caso de uso não deve ser confundido com um **módulo**, já que o caso de uso não corresponde o componente do sistema, mas sim um de seus empregos possíveis”.
  - Um caso de uso é muito mais abrangente que uma **função**, ele envolve todo o conjunto de transações que juntas constituem um serviço.

# Diagrama de Caso de Uso – Caso de Uso

- O **Caso de Uso** é uma atividade, é a ação que o Ator realiza
- Cada **Caso de Uso** descreve uma aplicação ou uso completo do sw
- **Caso de Uso** ou **Use Case**: a elipse é a notação de um Caso de Uso.



***OU***



Nome do Caso de Uso

# Diagrama de Caso de Uso - **Relacionamento entre Atores**

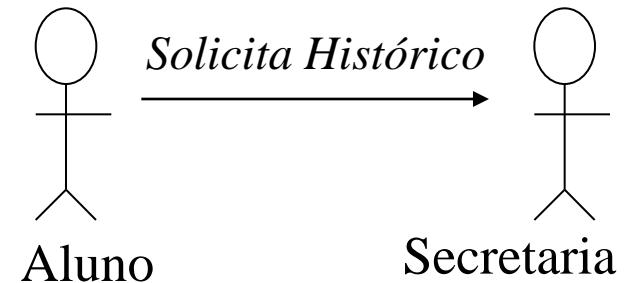
- **Relacionamento entre atores:**
  - Atores = Entidade Externas
  - Relacionamento entre atores são consideradas relações externas ao sistema
  - Tais relações podem ser desprezadas, pois não fazem parte do escopo do software, é possível incluí-las no modelo de caso de uso
  - Estas relações descrevem parte do modelo de negócio de uma determinada empresa.



# Diagrama de Caso de Uso - **Relacionamento entre Atores**

- Comunicação (ou associação)

- Atores trocam informações na forma uni ou bidirecional
- Aluno comunica-se com Secretaria no sentido de transmitir uma **Solicitação** de Histórico Escolar



- Especialização (ou generalização)

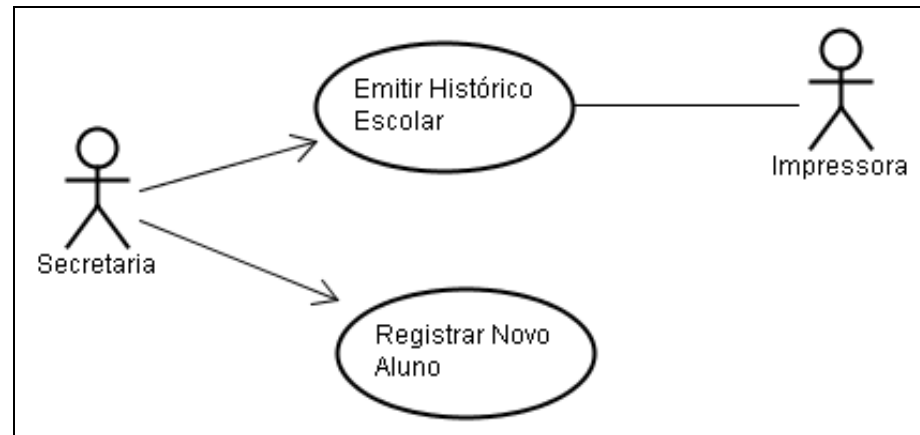
- Relação conceitual entre atores, indicando que um ator é um caso especial de outro ator mais genérico.
- Administrador possui todas as características dos usuários mais as suas.



# Diagrama de Caso de Uso - Relacionamento entre Atores e Casos de Uso

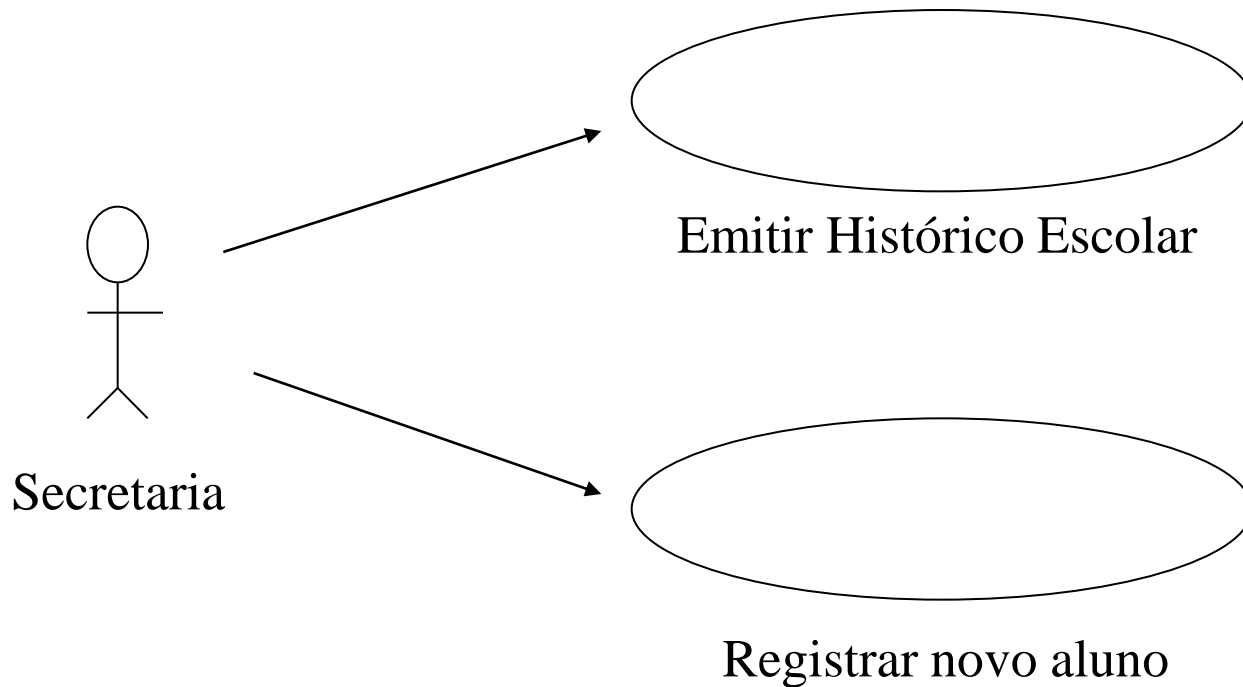
- Expressa a comunicação entre ambos.
- Um ator pode se relacionar com um ou mais casos de uso
- Um caso de uso pode envolver a participação de um ou mais atores
- A seta demonstra qual ator ativa o caso de uso, possibilidade de possuir mais de um ator ativador
- Indicação do fluxo de dados das informações.

- **Importante:** deve-se optar por uma das formas: ativador ou fluxo.



# Diagrama de Caso de Uso

- **Relacionamento entre Atores e Casos de Uso:** a notação é uma seta que mostra a relação entre eles (são relações do tipo “comunicação”).



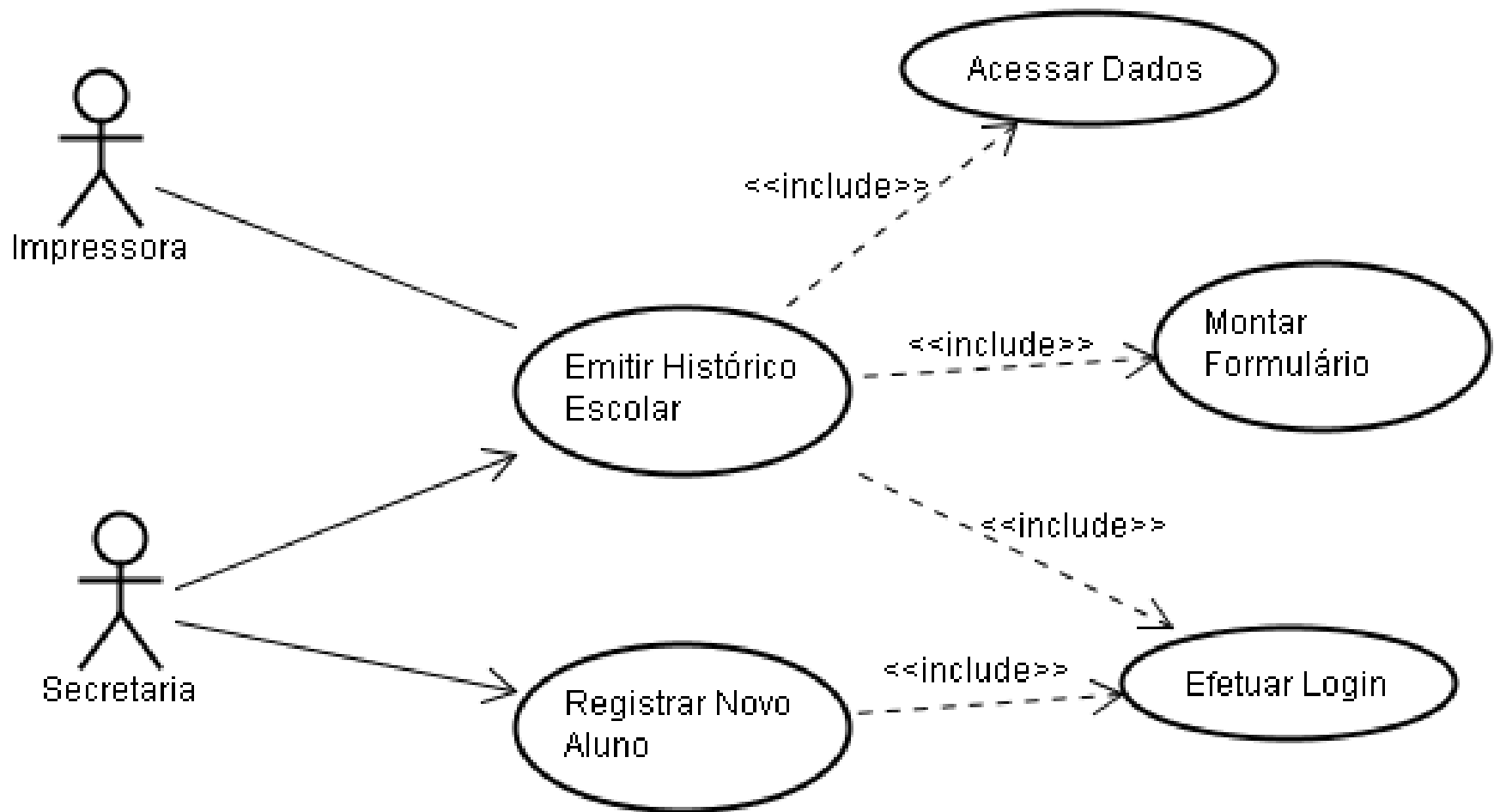
# Diagramas de Caso de Uso - **Relacionamento entre Casos de Uso**

- A relação entre casos de uso não assumem o caráter de comunicação
- Casos de uso são aplicações completas
- Três tipos de relações entre casos de uso:
  - Inclusão,
  - Extensão e
  - Generalização.

# Diagrama de Caso de Uso - **Relacionamento entre Casos de Uso**

- **Inclusão:**
  - Um caso de uso insere em seu interior um outro caso de uso
  - O caso de uso incluído ou sub-caso não representa um serviço completo
  - Isoladamente, um subcaso não teria sentido
- Aplicação deste tipo de relacionamento (ex. próximo slide):
  - Detalhamento do caso de uso através da decomposição
  - Colocar em evidência partes comuns a dois ou mais casos de uso.

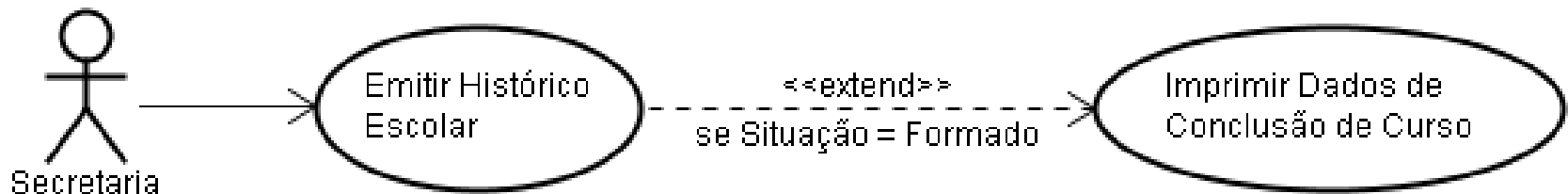
# Diagramas de Caso de Uso - Relacionamento entre Casos de Uso



# Diagramas de Caso de Uso - Relacionamento entre Casos de Uso

- **Extensão:**

- Um caso de uso maior é estendido por um caso de uso menor
- A extensão significa que o caso de uso que estende inclui serviços especiais de um caso de uso maior
- Necessidade de especificação de uma **condição**
- Esta condição habilita a extensão, ou seja, indica quando aplicar o relacionamento de extensão.



# Diagramas de Caso de Uso - Relacionamento entre Casos de Uso

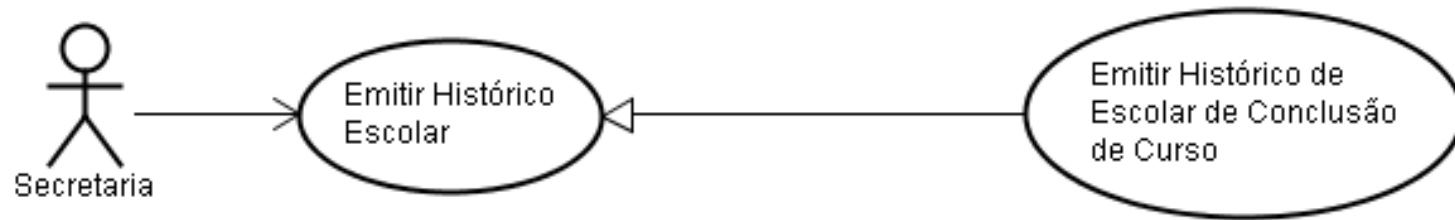
- A diferença principal entre relacionamento de *inclusão* e *extensão* é o caráter de “*excepcionalidade*” da *extensão*
- *Extensões* são utilizadas para modelar *Casos de Usos* especiais e de exceções que ocorrem somente em certas situações (dado pela condição).



# Diagramas de Caso de Uso - Relacionamento entre Casos de Uso

- Generalização
  - Relacionamento de generalização é relação estrutural de um caso de uso mais geral para um caso de uso mais específico
  - Caso de Uso mais **geral**: representa o caso de uso genérico, cujo o serviço se aplica a várias situações
  - Caso de Uso mais **específico**: representa a aplicação do caso de uso mais geral em uma situação particular
  - Caso de Uso mais geral representa partes comuns de casos de usos mais específicos.

# Diagramas de Caso de Uso - **Relacionamento entre Casos de Uso**



- **Notação**
  - Ligação de dois *Casos de Uso* através de um segmento de reta e a colocação de um triângulo na extremidade do *Caso de Uso* mais geral.
- **Generalização** implica a incorporação (**herança**) dentro do caso de uso especializado de todo o serviço especificado no caso de uso geral.

# Diagramas de Caso de Uso - Relacionamento entre Casos de Uso

- **Importante**

O relacionamento de **generalização** não pode ser confundido com os de **inclusão** e de **extensão**, pois a **generalização** se aplica, na maior parte dos casos, a compartilhamentos de maior dimensão.

A **inclusão** e **extensão** envolvem partes menores de Casos de Usos.

A natureza da **generalização** também é distinta, pois trata-se de especificar modelos (casos de uso) genéricos aplicáveis a diferentes situações.

A **inclusão** e a **extensão** apenas põem em evidência partes de Casos de Uso maiores.

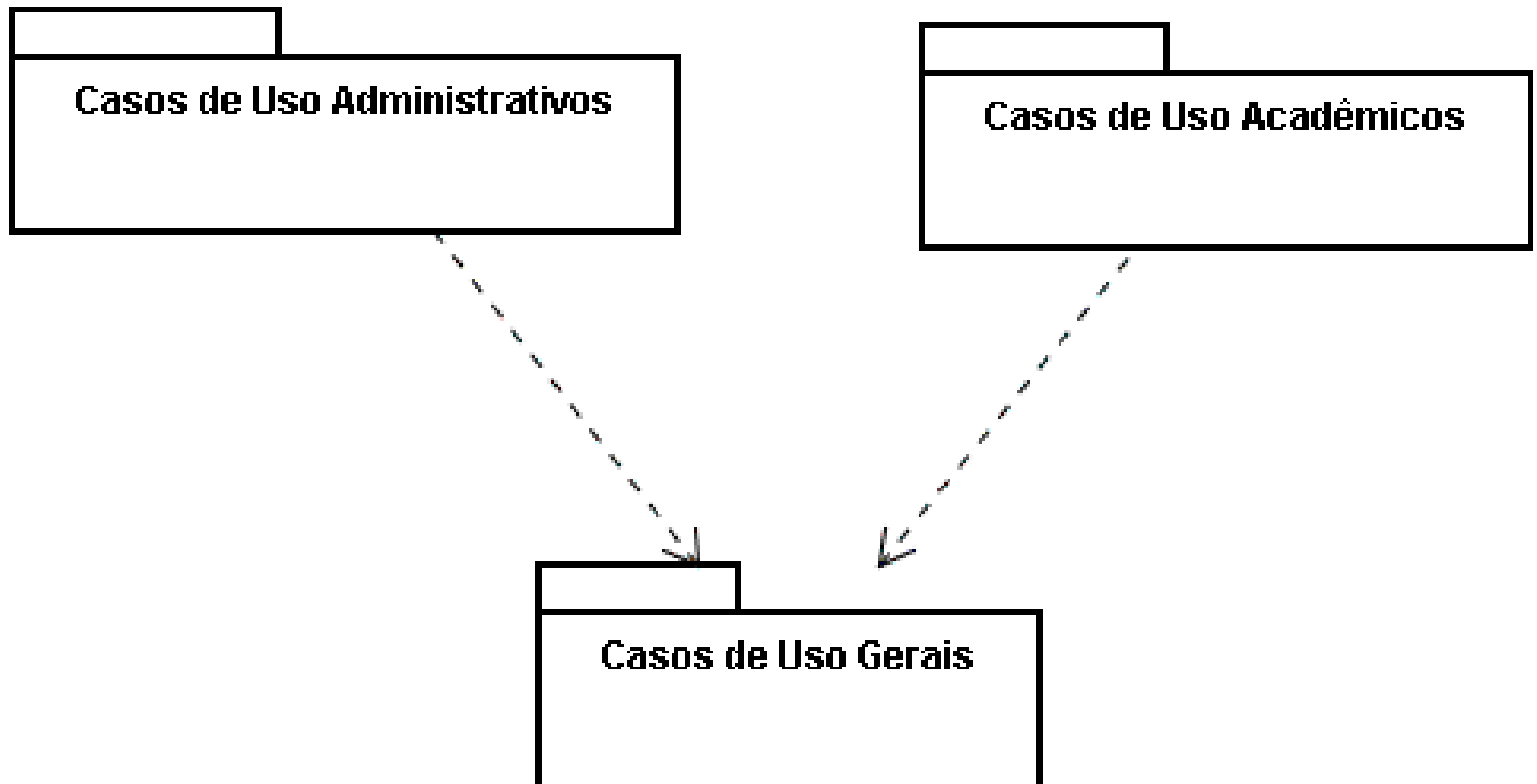
# Decomposição de Diagramas de Casos de Uso

- Geralmente, o projeto de software possui um único caso de uso
- Objetivo: Descrever o conjunto de serviços oferecidos pelo sistema
- Para sistemas maiores existe a possibilidade de construir de vários digramas de Casos de Uso elaborados a partir da decomposição de um diagrama principal
- A decomposição de um diagrama de Casos de Uso é realizada a partir do conceito de **pacote** (*package*)
- **Pacote**: “*encapsulador*” de qualquer tipo de artefato
- **Pacote** é utilizado para separar e agrupar elementos do projeto.

# Decomposição de Diagramas de Casos de Uso

- Utilizando **pacotes** pode-se criar um primeiro diagrama contendo todos os pacotes maiores do sistema:
  - A seguir, tomar cada pacote e expandi-lo em um novo diagrama
- Os elementos (Casos de Uso e Atores) dentro de um **pacote** podem ter relacionamentos com elementos de outro **pacote**:
  - Relação de **dependência** entre **pacotes**
- Notação de **dependência**:
  - Um segmento de reta tracejado com uma seta no sentido do pacote que depende para o pacote que contém as dependências.

# Decomposição de Diagramas de Casos de Uso



# Decomposição de Diagramas de Casos de Uso

- Utilizando **pacotes** pode-se criar um primeiro diagrama contendo todos os pacotes maiores do sistema:
  - A seguir, tomar cada pacote e expandi-lo em um novo diagrama
- Um **pacote** pode relacionar com outro **pacote**:
  - Relação de dependência
- Importante: Não existe nenhuma norma para separação dos casos de uso e atores em **pacotes**
- Pode-se agrupar casos de uso semelhantes:
  - caso de uso de cadastro;
  - caso de uso de emissão de relatório;
  - caso de uso envolvendo os mesmos atores.

# Decomposição de Diagramas de Casos de Uso

- Importante: Quando um caso de uso ou ator tiver que aparecer em mais de um pacote:
  - Definir o caso de uso no pacote de origem;
  - Copiar o caso de uso nos demais pacotes.
  - Indicar nos demais pacotes, qual o pacote de origem, do Ator ou Caso de Uso.



# Exemplo

- Sistema de controle acadêmico.
- Modelagem em 4 fases:
  - Levantamento dos atores;
  - Levantamento dos casos de usos principais;
  - Definição dos relacionamentos;
  - Detalhamento dos Casos de Uso.

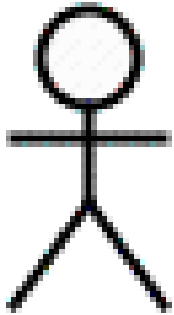
# Exemplo (Levantamento dos Atores)

- Utilização do sistema na secretaria de um determinado curso.
- Somente o pessoal da secretaria terá acesso ao sistema.
  - Chefe da secretaria;
  - Secretária;
  - Alguns professores;
  - Alguns estagiários.
  - Nota: apesar de se tratarem de indivíduos diferentes, todos assumirão o **papel de Secretaria**.

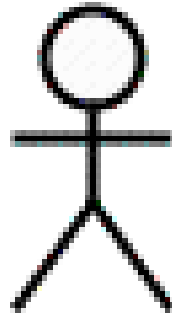
# Exemplo (Levantamento dos Atores)

- Alguns documentos deverão ser impressos pelo sistema - criação do ator Impressora.
  - Ator: Impressora poderia ser considerado um ator implícito.
- Utilização de um sistema de gerenciamento de banco de dados para armazenamento das informações.
- O SGBD é um sistema computacional independente. O sistema de controle acadêmico irá interagir com o SGBD.
  - Ator: Sistema de Gerenciamento do Banco Dados (SGBD).

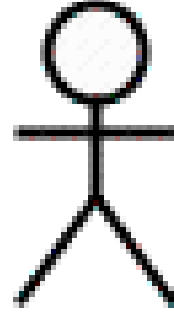
# Exemplo (Levantamento dos Atores)



**Secretaria**



**Impressora**



**SGBD**

# Exemplo (Levantamento dos Casos de Usos Principais)

- Definir os grandes serviços/usos que o sistema deverá oferecer.
- Levantamento dos casos de uso equivale a análise de requisitos.
- No sistema de controle acadêmico, chefe da secretaria, secretária e professores desejam que o sistema ofereça os seguintes serviços:
  - Possibilidade de cadastramento de todos os alunos matriculados no curso.
    - Inclusão de novos alunos e manutenção na base de dados.
    - **Caso de Uso: Cadastrar Alunos.**

# **Exemplo** (Levantamento dos Casos de Usos Principais)

- Possibilidade de cadastramento de todos os professores que ministram disciplina no curso.
  - Serviço de inclusão de professores.
  - Manutenção da base de dados.
    - **Caso de Uso: Cadastrar Professor.**
- Possibilidade de registro das disciplinas oferecidas no curso.
  - Registro de novas disciplinas.
  - Manutenção na base de dados.
    - **Caso de Uso: Cadastrar Disciplina.**

# **Exemplo** (Levantamento dos Casos de Usos Principais)

- Possibilidade de registro da matrícula de alunos em disciplinas a cada semestre.
  - **Caso de Uso: Registrar Matrícula.**
- Possibilidade de emissão da confirmação de matrícula para cada aluno, contendo a lista de disciplinas que o aluno se matriculou no semestre.
  - **Caso de Uso: Emitir Confirmação de Matrícula.**
- Possibilidade de emissão do diário de classe para cada disciplina, contendo a lista de alunos matriculados naquele semestre.
  - **Caso de Uso: Emitir Diário de Classe.**

# Exemplo (Levantamento dos Casos de Usos Principais)

- Possibilidade de lançamento das notas obtidas pelos alunos em cada disciplina.
  - **Caso de Uso: Registrar Notas**
- Possibilidade de emissão do histórico escolar para cada aluno, contendo a lista de disciplinas cursadas e respectivas notas.
  - **Caso de Uso: Emitir Histórico Escolar.**
- Casos de usos levantados representam os serviços ou usos esperados pelos clientes que utilizarão o sistema.
- **Importante:**
  - Nem sempre é possível levantar todos os casos de uso em uma primeira tentativa.



# **Exemplo** (Levantamento dos Casos de Usos Principais)

**Cadastrar  
Aluno**

**Cadastrar  
Professor**

**Cadastrar  
Disciplina**

**Registrar  
Matricula**

**Emitir  
Confirmação  
de Matrícula**

**Emitir Diário  
de Classe**

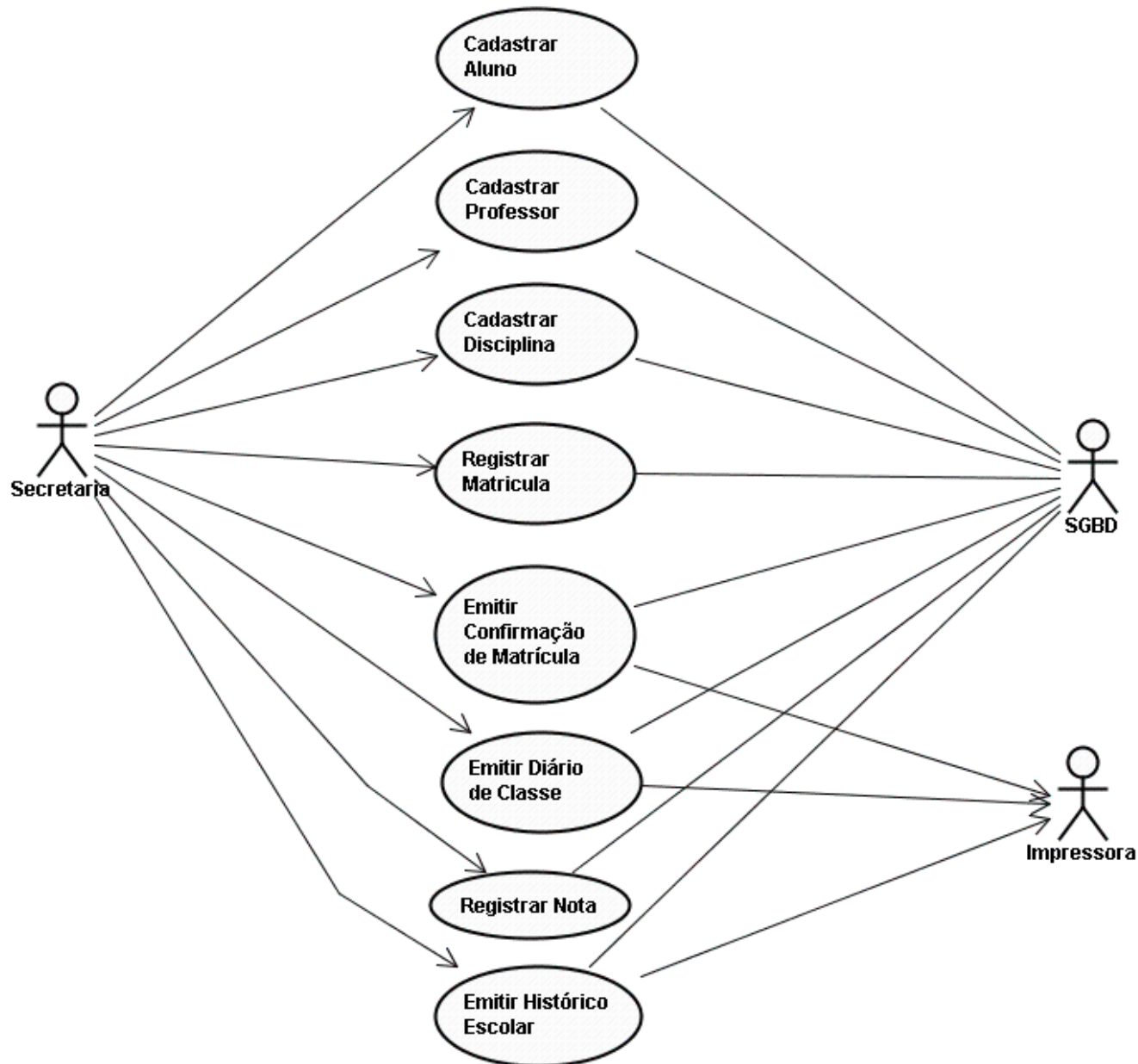
**Registrar Nota**

**Emitir Histórico  
Escolar**

## **Exemplo** (Definição dos Relacionamentos)

- Estabelecer os relacionamentos de comunicação entre os atores e os casos de uso.
- Indicar quais atores participam (se comunicam) com os casos de uso.

# Exemplo (Definição dos Relacionamentos)



# Exemplo (Detalhamento dos Casos de Uso)

- Utilização do conceito de decomposição ou especializações
- O grau detalhamento necessário é um Aspecto Subjetivo
- Não exagerar nas decomposições
  - Risco de estar influenciando ou direcionando o processo do projeto.
- **Lembre-se:** Os diagramas de casos de usos são especificações do que o sistema deve fazer e não como deverá realizar os serviços.

# Exemplo (Detalhamento dos Casos de Uso)

- Sugestões para detalhar os casos de uso:
  - Procure estimar a dimensão de cada caso de uso. Para casos de usos muito extensos, crie subcasos que identifique parte do processo envolvido naquele caso.
  - Relacione os subcasos com caso de uso maior através de relações de inclusão.
    - Para o sistema de controle acadêmico, considerou-se que os três casos de cadastramento (aluno, professores e disciplinas) possuem dimensão maior e incluem serviços internos (inclusão, alteração e exclusão)
    - Decomposição desse caso em 3 subcasos.

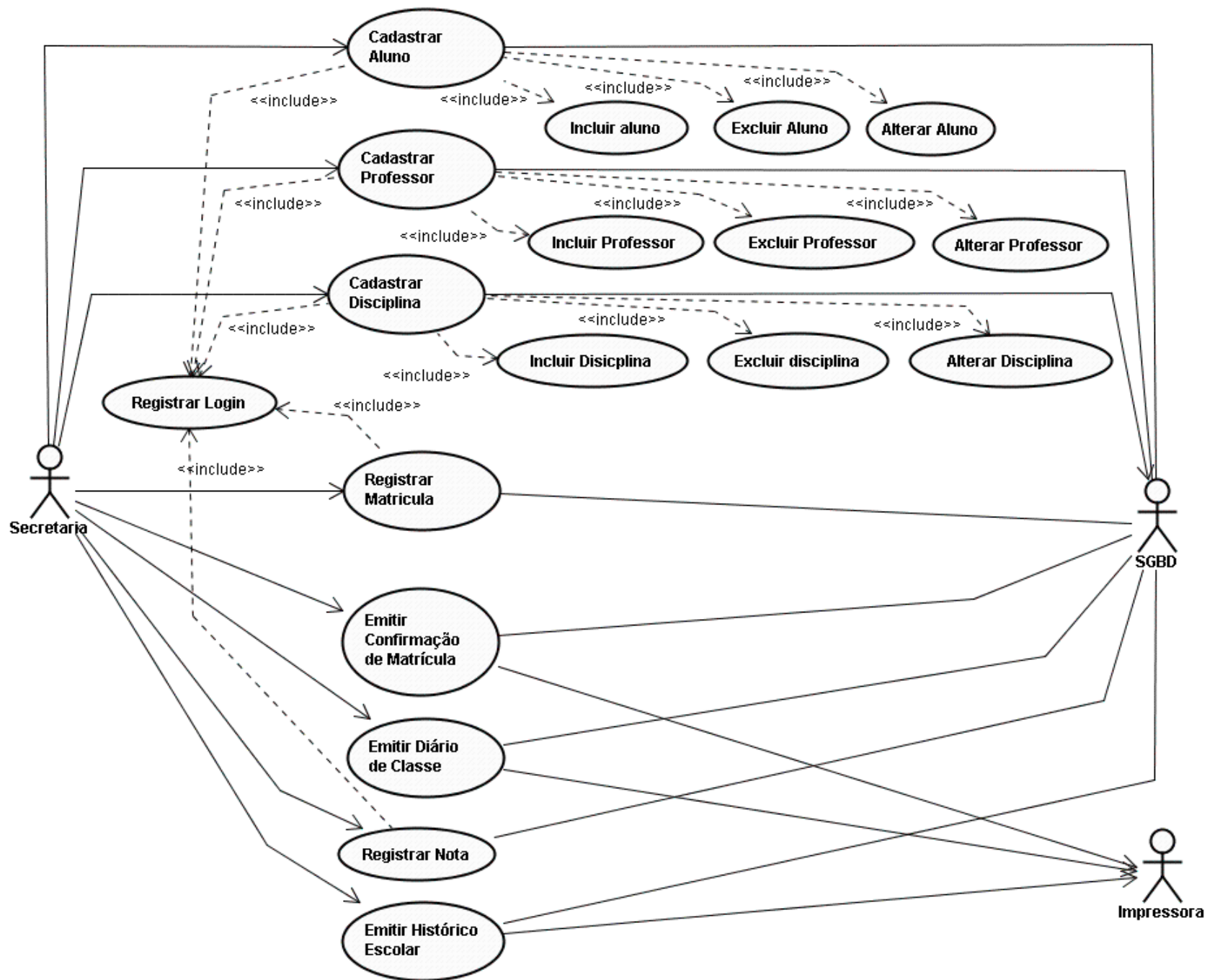
# Exemplo (Detalhamento dos Casos de Uso)

- Compare par a par os casos de uso tentando identificar partes comuns nos serviços associados.
- Quando dois casos de uso possuem parte em comum de dimensão significativa, esta parte comum pode ser colocada em evidência: através de um subcaso de uso.
  - Para o sistema de controle acadêmico, foi decidido que o usuário deverá se identificar através um *login* para ter acesso aos serviços de cadastramento e registro de matrículas e notas.
  - Assim, todos os casos de uso associados teriam uma fase inicial idêntica em seus processos que corresponderia a realização de *login*. Esta parte comum pode ser indicada através de um subcaso de uso comum.

# Exemplo (Detalhamento dos Casos de Uso)

---

- Caso de Uso final para o Sistema de Controle Acadêmico.





# Conclusão

- O modelo de casos de uso é uma ferramenta útil na descrição dos requisitos funcionais de um sistema computacional
- Ele permite especificar o conjunto de funcionalidades ou serviços que um sw deve oferecer e as relações do sistema com entidades externas (atores) necessárias para a realização destes serviços
- A notação UML, para diagrama de casos, de uso é bastante intuitiva permitindo que modelos gerados possam ser apresentados aos clientes para discussões e revisões.

# Conclusão (cont)

- O modelo de casos de uso é diferente da visão funcional no sentido de que ele não apresenta encadeamentos de funções (não descreve processos)
- Ele se limita a uma visão macroscópica dos serviços do sistema sem induzir a forma de realização (projeto) do sw
- Ele oferece uma visão mais abstrata das funcionalidades do sistema favorecendo um trabalho de especificação mais abrangente
- Finalmente, o modelo de casos de uso pode ser útil:
  - Como ferramenta para planejamento do desenvolvimento de sistemas (estimativas por caso de uso)
  - Como base para o desenvolvimento de projetos de sw (projeto baseado em casos de uso)

