

Desenvolvimento da Pesquisa - Parte II¹²

Lucia Catabriga

luciac@inf.ufes.br

October 31, 2016

¹Notas de Aula Prof. Ricardo Falbo, UFES

²Notas de Aula Prof. Carlos Mello, UNIFEI

Métodos × Técnicas³







- O foco é investigar relações de causa e efeito, testar hipóteses e procurar provar ou refutar uma relação causal entre um fator e um resultado observado.



- O foco é investigar relações de causa e efeito, testar hipóteses e procurar provar ou refutar uma relação causal entre um fator e um resultado observado.
- **Definição:** teste ou uma série de testes em que mudanças propositalis são feitas nas **variáveis de entrada** de um processo, com o objetivo de identificar como as **variáveis de resposta** reagem em relação a estas mudanças.

Experimento

- Requer a formulação de uma hipótese.

Experimento

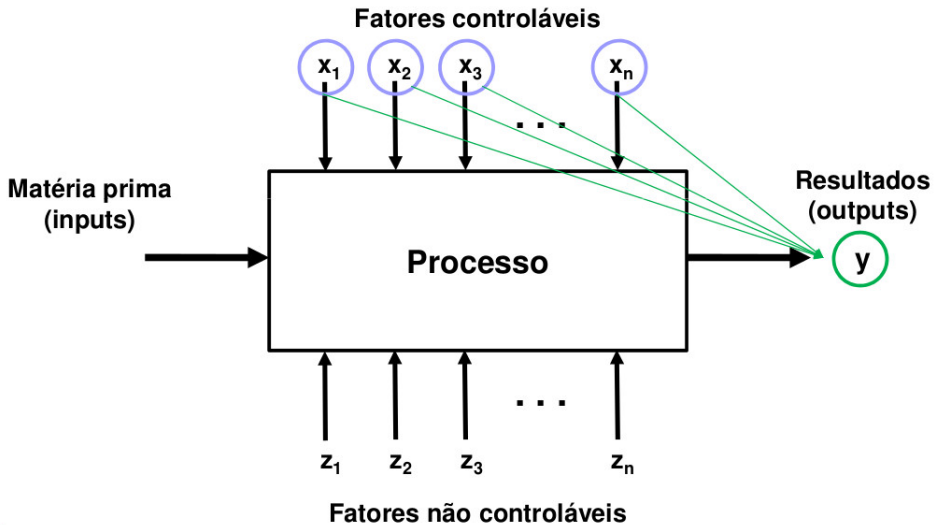
- Requer a formulação de uma hipótese.
- O experimento é projetado para provar ou rejeitar a hipótese.

- Requer a formulação de uma hipótese.
- O experimento é projetado para provar ou rejeitar a hipótese.
- Todos os fatores que podem afetar o resultado são excluídos do estudo, exceto o fator que se pensa ser a causa para um resultado particular.

- Requer a formulação de uma hipótese.
- O experimento é projetado para provar ou rejeitar a hipótese.
- Todos os fatores que podem afetar o resultado são excluídos do estudo, exceto o fator que se pensa ser a causa para um resultado particular.
 - Entretanto, até os experimentos de laboratório mais bem projetados podem ser contaminados por outros fatores desconhecidos...

- Requer a formulação de uma hipótese.
- O experimento é projetado para provar ou rejeitar a hipótese.
- Todos os fatores que podem afetar o resultado são excluídos do estudo, exceto o fator que se pensa ser a causa para um resultado particular.
 - Entretanto, até os experimentos de laboratório mais bem projetados podem ser contaminados por outros fatores desconhecidos...
 - Assim, não se pode tirar conclusões firmes de experimentos, até que eles sejam repetidos várias vezes, preferencialmente por outros pesquisadores.

Experimento⁴



Características dos Experimentos

Características dos Experimentos

- Pesquisadores fazem observações precisas e detalhadas de resultados e mudanças que ocorrem quando um particular **fator** é introduzido ou removido.

Características dos Experimentos

- Pesquisadores fazem observações precisas e detalhadas de resultados e mudanças que ocorrem quando um particular **fator** é introduzido ou removido.
- Prova ou rejeita uma relação entre dois ou mais **fatores**.

Características dos Experimentos

- Pesquisadores fazem observações precisas e detalhadas de resultados e mudanças que ocorrem quando um particular **fator** é introduzido ou removido.
- Prova ou rejeita uma relação entre dois ou mais **fatores**.
- Inclui a descoberta de que **fator é a causa** (variável independente) e qual **fator é o efeito** (ditas variáveis dependentes).

Características dos Experimentos

- Pesquisadores fazem observações precisas e detalhadas de resultados e mudanças que ocorrem quando um particular **fator** é introduzido ou removido.
- Prova ou rejeita uma relação entre dois ou mais **fatores**.
- Inclui a descoberta de que **fator é a causa** (variável independente) e qual **fator é o efeito** (ditas variáveis dependentes).
- Pesquisadores são capazes de explicar a relação causal entre dois **fatores** por meio da teoria a partir da qual a hipótese foi formulada.

Características dos Experimentos

- Pesquisadores fazem observações precisas e detalhadas de resultados e mudanças que ocorrem quando um particular **fator** é introduzido ou removido.
- Prova ou rejeita uma relação entre dois ou mais **fatores**.
- Inclui a descoberta de que **fator é a causa** (variável independente) e qual **fator é o efeito** (ditas variáveis dependentes).
- Pesquisadores são capazes de explicar a relação causal entre dois **fatores** por meio da teoria a partir da qual a hipótese foi formulada.
- Experimentos são tipicamente repetidos várias vezes, para se ter certeza que os resultados obtidos não foram causados por algum outro fator.

Objetivos dos Experimentos

Objetivos dos Experimentos

- Determinar as variáveis de entrada que são mais importantes sobre as respostas.

Objetivos dos Experimentos

- Determinar as variáveis de entrada que são mais importantes sobre as respostas.
- Obter uma combinação de parâmetros para que a resposta atinja seu valor desejado.

Objetivos dos Experimentos

- Determinar as variáveis de entrada que são mais importantes sobre as respostas.
- Obter uma combinação de parâmetros para que a resposta atinja seu valor desejado.
- Obter uma combinação de parâmetros para que a variabilidade do processo seja pequena.

Objetivos dos Experimentos

- Determinar as variáveis de entrada que são mais importantes sobre as respostas.
- Obter uma combinação de parâmetros para que a resposta atinja seu valor desejado.
- Obter uma combinação de parâmetros para que a variabilidade do processo seja pequena.
- Obter uma combinação de parâmetros que seja robusta às variações dos fatores não controláveis.

Importância da pesquisa experimental

⁵ uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.

⁵ uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo!

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo! **Cuidado com a interpetação errada!**

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo! **Cuidado com a interpetração errada!**
- Obter uma combinação de parâmetros que seja robusta às variações dos fatores não controláveis.

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo! **Cuidado com a interpetração errada!**
- Obter uma combinação de parâmetros que seja robusta às variações dos fatores não controláveis.

Em síntese a Pesquisa Experimental:

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo! **Cuidado com a interpetação errada!**
- Obter uma combinação de parâmetros que seja robusta às variações dos fatores não controláveis.

Em síntese a Pesquisa Experimental:

- oferece facilidade no estabelecimento de relação de causa e efeito;

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Importância da pesquisa experimental

- Nesse método o pesquisador tem total controle sobre os valores que as variáveis independentes podem assumir.
- Se adaptam perfeitamente à análise causal.
- Nenhum outro método permite ao pesquisador dizer com confiança: isto causou aquilo! **Cuidado com a interpetração errada!**
- Obter uma combinação de parâmetros que seja robusta às variações dos fatores não controláveis.

Em síntese a Pesquisa Experimental:

- oferece facilidade no estabelecimento de relação de causa e efeito;
- é fortemente conclusiva quanto à **causalidade**⁵.

⁵uma variável exerce efeito sobre uma outra

Variáveis Experimentais

Variáveis Experimentais

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.

Variáveis Experimentais

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** →

Variáveis Experimentais

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;

Variáveis Experimentais

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** →

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos →

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos → nível sócio econômico × estresse.

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos → nível sócio econômico × estresse.
 - **Necessárias** × **Suficientes**:

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos → nível sócio econômico × estresse.
 - **Necessárias** × **Suficientes:**
Ser necessária implica ser requisito fundamental para determinada situação. Ser suficiente não implica que o efeito irá ocorrer se a causa ocorrer.

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos → nível sócio econômico × estresse.
 - **Necessárias** × **Suficientes:**
Ser necessária implica ser requisito fundamental para determinada situação. Ser suficiente não implica que o efeito irá ocorrer se a causa ocorrer.
 - **Contínuas** × **discretas:**

- **Definição:** São todas as coisas que estudamos e, na tendência da ciência moderna empírica moderna, preferencialmente as que podemos **quantificar**, **medir**, ou ainda **objetivar** de alguma forma.
- **Tipos de Variáveis:**
 - **Operacional** × **Teórica** → peso do animal × crescimento;
 - **Independentes** × **Dependentes** → As variáveis independentes são as causas e as dependentes os efeitos → nível sócio econômico × estresse.
 - **Necessárias** × **Suficientes:**
Ser necessária implica ser requisito fundamental para determinada situação. Ser suficiente não implica que o efeito irá ocorrer se a causa ocorrer.
 - **Contínuas** × **discretas:**
Se medimos a frequência de uma variável, estamos medindo variável discreta, mas se medimos a intensidade dela, então trabalhamos com uma variável contínua.

Características definidoras de um experimento

Características definidoras de um experimento

Controle das variáveis:

Características definidoras de um experimento

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Meios de Controlar Variáveis:

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Meios de Controlar Variáveis:

- Eliminar o fator do experimento que pode prejudicar a análise. Quando não for possível eliminar, manter o fator constante.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Meios de Controlar Variáveis:

- Eliminar o fator do experimento que pode prejudicar a análise. Quando não for possível eliminar, manter o fator constante.
- Usar seleção randômica de indivíduos.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Meios de Controlar Variáveis:

- Eliminar o fator do experimento que pode prejudicar a análise. Quando não for possível eliminar, manter o fator constante.
- Usar seleção randômica de indivíduos.
- Garantir que as pessoas não influenciam os resultados devido às suas expectativas.

Controle das variáveis:

- **Objetivo:** eliminar explicações alternativas.
- É importante identificar as variáveis dependentes e independente. A variável independente afeta uma ou mais variáveis dependentes.
- Em geral deseja-se mostrar que apenas um fator causa um efeito observado. Assim, o pesquisador tenta **controlar** todas as demais variáveis.

Meios de Controlar Variáveis:

- Eliminar o fator do experimento que pode prejudicar a análise. Quando não for possível eliminar, manter o fator constante.
- Usar seleção randômica de indivíduos.
- Garantir que as pessoas não influenciam os resultados devido às suas expectativas.
- Usar grupos de controle das variáveis (Delineamento)

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros.

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita.

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada.

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada. Resultados são medidos para cada grupo.

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada. Resultados são medidos para cada grupo.

Delineamento com dois grupos

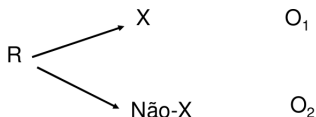
casualizados: Sujeitos são distribuídos aleatoriamente para o grupo experimental (X) e para o grupo não-experimental (não-X), também chamado de grupo de controle.

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada. Resultados são medidos para cada grupo.

Delineamento com dois grupos

casualizados: Sujeitos são distribuídos aleatoriamente para o grupo experimental (X) e para o grupo não-experimental (não-X), também chamado de grupo de controle.

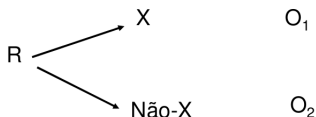


Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada. Resultados são medidos para cada grupo.

Delineamento com dois grupos

casualizados: Sujeitos são distribuídos aleatoriamente para o grupo experimental (X) e para o grupo não-experimental (não-X), também chamado de grupo de controle.



Delineamento antes e depois com

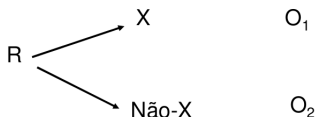
dois grupos: Conjunto adicional de testes ou observações da variável dependente antes do tratamento experimental, denominados pré-testes.

Meios de Controlar Variáveis: grupos de controle

- Dois grupos são estabelecidos de modo a igualmente balancear os membros. Para um deles (o grupo de controle), nenhuma manipulação da variável independente é feita. Para o outro (o grupo experimental), a variável independente é manipulada. Resultados são medidos para cada grupo.

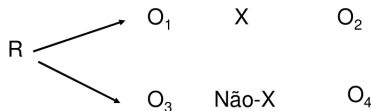
Delineamento com dois grupos

casualizados: Sujeitos são distribuídos aleatoriamente para o grupo experimental (X) e para o grupo não-experimental (não-X), também chamado de grupo de controle.



Delineamento antes e depois com dois grupos:

Conjunto adicional de testes ou observações da variável dependente antes do tratamento experimental, denominados pré-testes.



Experimento: Observações e Medições

Experimento: Observações e Medições

- Deve haver medição antes (pré-teste) e depois (pós-teste), de modo que as alterações observadas possam ser atribuídas à manipulação da variável independente.

Experimento: Observações e Medições

- Deve haver medição antes (pré-teste) e depois (pós-teste), de modo que as alterações observadas possam ser atribuídas à manipulação da variável independente.
- Dados quantitativos são medidos e análises estatísticas são feitas.

Experimento: Observações e Medições

- Deve haver medição antes (pré-teste) e depois (pós-teste), de modo que as alterações observadas possam ser atribuídas à manipulação da variável independente.
- Dados quantitativos são medidos e análises estatísticas são feitas.
- É importante definir, antes de realizar o experimento, exatamente o que vai ser medido e que testes estatísticos serão usados para analisar os resultados.

Experimento: Validade Interna

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.
 - Eventos não notados pelos pesquisadores interferem nas observações de pré-teste e pós-teste.

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.
 - Eventos não notados pelos pesquisadores interferem nas observações de pré-teste e pós-teste.
 - Amadurecimento: características dos participantes mudam entre os testes.

Experimento: Validade Interna

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.
 - Eventos não notados pelos pesquisadores interferem nas observações de pré-teste e pós-teste.
 - Amadurecimento: características dos participantes mudam entre os testes.
 - Instrumento imperfeito usado para medir as variáveis dependentes afetam os resultados.

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.
 - Eventos não notados pelos pesquisadores interferem nas observações de pré-teste e pós-teste.
 - Amadurecimento: características dos participantes mudam entre os testes.
 - Instrumento imperfeito usado para medir as variáveis dependentes afetam os resultados.
 - Alguns participantes saem do experimento antes do estudo ser completado.

- Um experimento tem boa validade interna se os valores medidos obtidos são realmente devidos à manipulação da variável independente (e não decorrentes de outro fator).
- **Ameaças Comuns à Validade Interna de um Experimento:**
 - Diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle.
 - Eventos não notados pelos pesquisadores interferem nas observações de pré-teste e pós-teste.
 - Amadurecimento: características dos participantes mudam entre os testes.
 - Instrumento imperfeito usado para medir as variáveis dependentes afetam os resultados.
 - Alguns participantes saem do experimento antes do estudo ser completado.
 - Pessoas podem alterar seu comportamento como uma reação a estarem sendo testadas.

Experimento: Validade Externa

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.
- A melhor maneira de demonstrar capacidade de generalização é repetir o experimento muitas vezes, em muitas situações diferentes.

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.
- A melhor maneira de demonstrar capacidade de generalização é repetir o experimento muitas vezes, em muitas situações diferentes.
- **Ameaças Comuns à Validade Externa de um Experimento:**

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.
- A melhor maneira de demonstrar capacidade de generalização é repetir o experimento muitas vezes, em muitas situações diferentes.
- **Ameaças Comuns à Validade Externa de um Experimento:**
 - A principal ameaça à validade externa vem da não representatividade: usar um caso de teste ou uma amostra de participantes que não seja típico.

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.
- A melhor maneira de demonstrar capacidade de generalização é repetir o experimento muitas vezes, em muitas situações diferentes.
- **Ameaças Comuns à Validade Externa de um Experimento:**
 - A principal ameaça à validade externa vem da não representatividade: usar um caso de teste ou uma amostra de participantes que não seja típico.
 - Excesso de confiança em tipos especiais de participantes (p.ex., estudantes, voluntários).

Experimento: Validade Externa

- Um experimento tem boa validade externa se os resultados não são únicos para um particular conjunto de circunstâncias, mas sim são generalizáveis.
- A melhor maneira de demonstrar capacidade de generalização é repetir o experimento muitas vezes, em muitas situações diferentes.
- **Ameaças Comuns à Validade Externa de um Experimento:**
 - A principal ameaça à validade externa vem da não representatividade: usar um caso de teste ou uma amostra de participantes que não seja típico.
 - Excesso de confiança em tipos especiais de participantes (p.ex., estudantes, voluntários).
 - Muito poucos participantes.

Tipos de Experimento

Tipos de Experimento

- **Experimento verdadeiro**: envolve a manipulação de variável independente, medição pré e pós-teste de variáveis dependentes, e controle ou remoção de outras variáveis.

Tipos de Experimento

- **Experimento verdadeiro**: envolve a manipulação de variável independente, medição pré e pós-teste de variáveis dependentes, e controle ou remoção de outras variáveis.
 - Normalmente conseguido em laboratório, que, por natureza, é uma situação artificial.
- **Quase-experimento (ou experimento de campo)**: observa eventos em situações reais.

Tipos de Experimento

- **Experimento verdadeiro**: envolve a manipulação de variável independente, medição pré e pós-teste de variáveis dependentes, e controle ou remoção de outras variáveis.
 - Normalmente conseguido em laboratório, que, por natureza, é uma situação artificial.
- **Quase-experimento (ou experimento de campo)**: observa eventos em situações reais.
 - Em um quase-experimento, frequentemente há variáveis que os pesquisadores não podem controlar e que podem ter causado o efeito observado.

Tipos de Experimento

- **Experimento verdadeiro**: envolve a manipulação de variável independente, medição pré e pós-teste de variáveis dependentes, e controle ou remoção de outras variáveis.
 - Normalmente conseguido em laboratório, que, por natureza, é uma situação artificial.
- **Quase-experimento (ou experimento de campo)**: observa eventos em situações reais.
 - Em um quase-experimento, frequentemente há variáveis que os pesquisadores não podem controlar e que podem ter causado o efeito observado.
 - Assim, não podem estabelecer causa e efeito de maneira conclusiva como um experimento verdadeiro.

Julgamento não controlado

Julgamento não controlado

- Quando não há medição pré e pós-teste ou não há controle de outras variáveis, não há experimento, mas sim **julgamento não controlado**.

Julgamento não controlado

- Quando não há medição pré e pós-teste ou não há controle de outras variáveis, não há experimento, mas sim **julgamento não controlado**.
- Típico de pesquisadores novatos, introduzindo um novo método.

Julgamento não controlado

- Quando não há medição pré e pós-teste ou não há controle de outras variáveis, não há experimento, mas sim **julgamento não controlado**.
- Típico de pesquisadores novatos, introduzindo um novo método.
- Muito pouco pode se concluir de um “experimento” desta natureza.

Julgamento não controlado

- Quando não há medição pré e pós-teste ou não há controle de outras variáveis, não há experimento, mas sim **julgamento não controlado**.
- Típico de pesquisadores novatos, introduzindo um novo método.
- Muito pouco pode se concluir de um “experimento” desta natureza.
- Neste caso, é melhor adotar uma estratégia de **estudo de caso** ou **pesquisa ação**.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais **científica** e, portanto, é a mais aceitável.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

- **Desvantagens:**

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

- **Desvantagens:**

- Em um experimento, o pesquisador tem de divorciar o fenômeno de seu contexto.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

- **Desvantagens:**

- Em um experimento, o pesquisador tem de divorciar o fenômeno de seu contexto.
- Experimentos de laboratório frequentemente criam situações artificiais, não comparáveis a situações reais.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais científica e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

- **Desvantagens:**

- Em um experimento, o pesquisador tem de divorciar o fenômeno de seu contexto.
- Experimentos de laboratório frequentemente criam situações artificiais, não comparáveis a situações reais.
- Muitas vezes é difícil ou até impossível controlar todas as variáveis relevantes.

Experimento: Vantagens e Desvantagens

● **Vantagens:**

- Estratégia bem estabelecida, tida como a mais **científica** e, portanto, é a mais aceitável.
- É a única estratégia de pesquisa que pode provar relações causais.
- Experimentos de laboratório permitem elevados níveis de precisão na medição de resultados e na análise de dados.

● **Desvantagens:**

- Em um experimento, o pesquisador tem de divorciar o fenômeno de seu contexto.
- Experimentos de laboratório frequentemente criam situações artificiais, não comparáveis a situações reais.
- Muitas vezes é difícil ou até impossível controlar todas as variáveis relevantes.
- Frequentemente é difícil recrutar uma amostra representativa de participantes.

Modelagem e Simulação

Método

- Experimento
- Modelagem e Simulação
- Survey
- Estudo de caso
- Pesquisa-ação
- Soft System Methodology



- Processo de construção de um modelo;

Modelagem

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;

Modelagem

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.

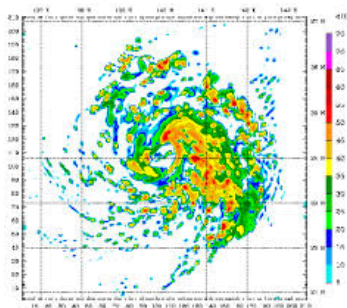
- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.
- **Tipos de modelos:**

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.
- **Tipos de modelos:**
 - Determinístico: variáveis são valores fixos.

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.
- **Tipos de modelos:**
 - Determinístico: variáveis são valores fixos.
 - Estocásticos: variáveis são probabilísticas.

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.
- **Tipos de modelos:**
 - Determinístico: variáveis são valores fixos.
 - Estocásticos: variáveis são probabilísticas.
 - Estático: não sofre variações com o tempo.

- Processo de construção de um modelo;
- Capacitar o pesquisador para prever o efeito de mudanças no sistema;
- Deve ser próximo da realidade;
- Não deve ser complexo.
- **Tipos de modelos:**
 - Determinístico: variáveis são valores fixos.
 - Estocásticos: variáveis são probabilísticas.
 - Estático: não sofre variações com o tempo.
 - Dinâmico: as variáveis sofrem variações com o tempo.



- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**
 - É difícil, ou impossível, desenvolver um modelo matemático;

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**
 - É difícil, ou impossível, desenvolver um modelo matemático;
 - O sistema possui variáveis aleatórias;

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**
 - É difícil, ou impossível, desenvolver um modelo matemático;
 - O sistema possuir variáveis aleatórias;
 - Houver complexidade na dinâmica do processo;

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**
 - É difícil, ou impossível, desenvolver um modelo matemático;
 - O sistema possuir variáveis aleatórias;
 - Houver complexidade na dinâmica do processo;
 - Desejar observar o comportamento do sistema por um determinado período;

- A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando um computador;
- Traz a vantagem de se poder visualizar esse sistema, implementar mudanças e responder a testes do tipo *what-if*.
- Ferramenta para avaliar o desempenho de um sistema.
- É realizada antes das alterações no sistema real.
- **Quando empregar a simulação:**
 - É difícil, ou impossível, desenvolver um modelo matemático;
 - O sistema possuir variáveis aleatórias;
 - Houver complexidade na dinâmica do processo;
 - Desejar observar o comportamento do sistema por um determinado período;
 - O uso da animação for importante para visualizar o processo.

Simulação: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

Simulação: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**
 - A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Desvantagens:**

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Desvantagens:**

- Consome tempo e os benefícios podem não ser imediatos;

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Desvantagens:**

- Consome tempo e os benefícios podem não ser imediatos;
- Necessidade de uma quantidade significativa de dados;

- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Desvantagens:**

- Consome tempo e os benefícios podem não ser imediatos;
- Necessidade de uma quantidade significativa de dados;
- Requer habilidade dos analistas/pesquisadores;

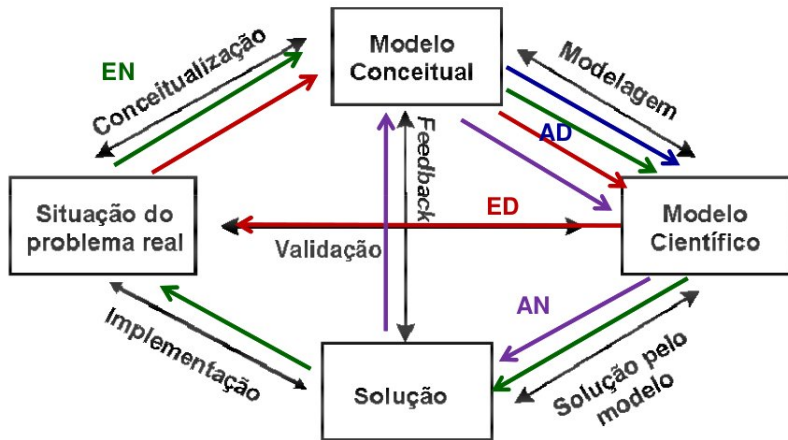
- **Vantagens:**

- A experimentação pode ocorrer em um curto período de tempo;
- Menor necessidade de análise, pelo apoio dos softwares (desenvolvido ou utilizado na simulação);
- Facilidade de demonstração dos modelos, devido a capacidade gráfica dos softwares (se disponível).

- **Desvantagens:**

- Consome tempo e os benefícios podem não ser imediatos;
- Necessidade de uma quantidade significativa de dados;
- Requer habilidade dos analistas/pesquisadores;
- Excesso de confiança no modelo deve ser evitada.

Esquema básico da simulação



Tipos de pesquisa por simulação: Axiomática descritiva (AD); Axiomática normativa (AN); Empírica normativa (EN); Empírica descritiva (ED).

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;
- Elaborar fluxogramas ou mapofluxogramas para facilitar o entendimento do processo a ser modelado.

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;
- Elaborar fluxogramas ou mapofluxogramas para facilitar o entendimento do processo a ser modelado.
- Coleta de dados:

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;
- Elaborar fluxogramas ou mapofluxogramas para facilitar o entendimento do processo a ser modelado.
- Coleta de dados: definição das especificações do sistema;

Conceitualização

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;
- Elaborar fluxogramas ou mapofluxogramas para facilitar o entendimento do processo a ser modelado.
- Coleta de dados: definição das especificações do sistema; Definição das variáveis de entrada e de saída;

- Reconhecer um problema existente no mundo real;
- Definir claramente o problema;
- Modelo conceitual: descrição dos objetivos, entradas, saídas, conteúdo, suposições e simplificações do modelo;
- Definir os objetivos da simulação: o que se espera atingir, nível de desempenho esperado e restrições existentes;
- Examinar as variáveis aleatórias e determinar a forma da sua distribuição;
- Elaborar fluxogramas ou mapofluxogramas para facilitar o entendimento do processo a ser modelado.
- Coleta de dados: definição das especificações do sistema; Definição das variáveis de entrada e de saída; Seleção da distribuição de probabilidades adequada para cada variável.

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;
- Os modelos são desenvolvidos de forma incremental, documentando-o e testando-o a cada passo;

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;
- Os modelos são desenvolvidos de forma incremental, documentando-o e testando-o a cada passo;
- Formulação e desenvolvimento do modelo:
 - Definição do sistema esquematicamente;

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;
- Os modelos são desenvolvidos de forma incremental, documentando-o e testando-o a cada passo;
- Formulação e desenvolvimento do modelo:
 - Definição do sistema esquematicamente;
 - Introdução do esquema para o software que está sendo utilizado (próprio ou especialista);

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;
- Os modelos são desenvolvidos de forma incremental, documentando-o e testando-o a cada passo;
- Formulação e desenvolvimento do modelo:
 - Definição do sistema esquematicamente;
 - Introdução do esquema para o software que está sendo utilizado (próprio ou especialista);
 - Verificação se o modelo está funcionando como previsto;

- Conversão do modelo conceitual no modelo computacional, através de uma implementação própria ou de um software especialista;
- Os modelos são desenvolvidos de forma incremental, documentando-o e testando-o a cada passo;
- Formulação e desenvolvimento do modelo:
 - Definição do sistema esquematicamente;
 - Introdução do esquema para o software que está sendo utilizado (próprio ou especialista);
 - Verificação se o modelo está funcionando como previsto;
 - Validação do modelo comparando o desempenho do mesmo com os dados do sistema real.

Modelagem - seleção do experimento

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Definir as especificações para a simulação;

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Definir as especificações para a simulação;
- Documentar a simulação.

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Definir as especificações para a simulação;
- Documentar a simulação.
- Definir os parâmetros:

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Defina as especificações para a simulação;
- Documente a simulação.
- Defina os parâmetros:
 - Tamanho da simulação;
 - Condições iniciais;
 - Defina as condições para análise dos resultados;
 - Realize a simulação;
 - Análise os resultados;
 - Proponha ações.
- Solução pelo modelo:

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Defina as especificações para a simulação;
- Documente a simulação.
- Defina os parâmetros:
 - Tamanho da simulação;
 - Condições iniciais;
 - Defina as condições para análise dos resultados;
 - Realize a simulação;
 - Análise os resultados;
 - Proponha ações.
- Solução pelo modelo:
 - Realizar experimentações através do modelo simulado para se obter um melhor entendimento do mundo real;

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Defina as especificações para a simulação;
- Documente a simulação.
- Defina os parâmetros:
 - Tamanho da simulação;
 - Condições iniciais;
 - Defina as condições para análise dos resultados;
 - Realize a simulação;
 - Análise os resultados;
 - Proponha ações.
- Solução pelo modelo:
 - Realizar experimentações através do modelo simulado para se obter um melhor entendimento do mundo real;
 - Fazer alterações nas entradas do modelo e analisar os resultados;

Modelagem - seleção do experimento

- Selecionar a variável dependente;
- Selecionar as variáveis independentes;
- Defina as especificações para a simulação;
- Documente a simulação.
- Defina os parâmetros:
 - Tamanho da simulação;
 - Condições iniciais;
 - Defina as condições para análise dos resultados;
 - Realize a simulação;
 - Análise os resultados;
 - Proponha ações.
- Solução pelo modelo:
 - Realizar experimentações através do modelo simulado para se obter um melhor entendimento do mundo real;
 - Fazer alterações nas entradas do modelo e analisar os resultados;
 - Aplicar análise estatística para avaliar o desempenho do modelo.

- Definição:

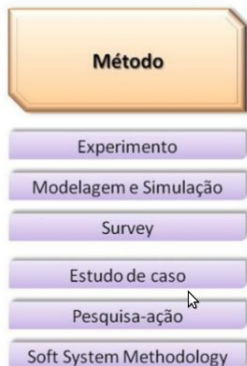
- Definição:
 - Processo que assegura que o modelo conceitual foi transformado em um modelo computacional com a precisão adequada.
- Principais técnicas de verificação:

- Definição:
 - Processo que assegura que o modelo conceitual foi transformado em um modelo computacional com a precisão adequada.
- Principais técnicas de verificação:
 - Revisar a codificação do modelo;
 - Verificar se a resposta de saída do modelo é coerente;
 - Verificar se a animação (quando aplicável) é coerente com a realidade ou com o esperado;
 - Fazer uso do recurso de detecção de erros (uso de debugadores ou recursos próprios do software utilizado).

- Definição:

- Definição:
 - Processo que assegura se o modelo computacional se aproxima adequadamente do comportamento desejado do sistema real.
- Principais técnicas da validação da simulação:

- Definição:
 - Processo que assegura se o modelo computacional se aproxima adequadamente do comportamento desejado do sistema real.
- Principais técnicas da validação da simulação:
 - Observar a animação;
 - Comparar com o sistema atual;
 - Comparar com outros modelos já validados;
 - Mudanças nos parâmetros de entrada;
 - Avaliar a aparência final do resultado;
 - Testar com dados históricos do sistema real;
 - Recorrer a especialistas.



- Definição:

- Definição:
 - É um método de coleta de informações diretamente de pessoas a respeito de suas idéias, sentimentos, saúde, planos, crenças e de fundo social, educacional e financeiro.

- Definição:
 - É um método de coleta de informações diretamente de pessoas a respeito de suas idéias, sentimentos, saúde, planos, crenças e de fundo social, educacional e financeiro.
- Propósito:

- Definição:
 - É um método de coleta de informações diretamente de pessoas a respeito de suas idéias, sentimentos, saúde, planos, crenças e de fundo social, educacional e financeiro.
- Propósito:
 - Obter os mesmos tipos de dados a partir de um grande grupo de pessoas ou eventos, de modo sistemático e padronizado, de modo a identificar padrões, visando generalizar para uma população maior que seu grupo alvo.



Como a survey pode ser realizada

Como a survey pode ser realizada

- Através de um questionário auto-administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência;

Como a survey pode ser realizada

- Através de um questionário auto-administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência;
- Esse questionário pode ser enviado pelo correio ou por e-mail;

Como a survey pode ser realizada

- Através de um questionário auto-administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência;
- Esse questionário pode ser enviado pelo correio ou por e-mail;
- Pode ainda ser feita através de entrevistas pessoais ou por telefone.

Como a survey pode ser realizada

- Através de um questionário auto-administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência;
- Esse questionário pode ser enviado pelo correio ou por e-mail;
- Pode ainda ser feita através de entrevistas pessoais ou por telefone.
- O que considerar:

Como a survey pode ser realizada

- Através de um questionário auto-administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência;
- Esse questionário pode ser enviado pelo correio ou por e-mail;
- Pode ainda ser feita através de entrevistas pessoais ou por telefone.
- O que considerar:
 - Requisitos para os dados
 - Método de Geração de Dados
 - Quadro de Amostragem
 - Técnica de Amostragem
 - Taxa de Resposta
 - Tamanho da Amostra



Planejando e Projetando um Survey

Planejando e Projetando um Survey

- Requisitos para os dados:

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**
 - Questionário? Entrevista? Observação? Análise de Documentos?
- **Quadro de Amostragem:**

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**
 - Questionário? Entrevista? Observação? Análise de Documentos?
- **Quadro de Amostragem:**
 - Definir a lista da população de pessoas, eventos ou documentos alvo de seu survey.
- **Técnica de Amostragem:**

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**
 - Questionário? Entrevista? Observação? Análise de Documentos?
- **Quadro de Amostragem:**
 - Definir a lista da população de pessoas, eventos ou documentos alvo de seu survey.
- **Técnica de Amostragem:**
 - Definir como você vai selecionar a amostra real a partir do quadro de amostragem. Amostra probabilística? Não probabilística?
- **Taxa de Resposta:**

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**
 - Questionário? Entrevista? Observação? Análise de Documentos?
- **Quadro de Amostragem:**
 - Definir a lista da população de pessoas, eventos ou documentos alvo de seu survey.
- **Técnica de Amostragem:**
 - Definir como você vai selecionar a amostra real a partir do quadro de amostragem. Amostra probabilística? Não probabilística?
- **Taxa de Resposta:**
 - Taxas da ordem de 10% não são incomuns.
 - Necessidade de definir uma estratégia para tentar aumentar o número de respostas.
- **Tamanho da Amostra:**

Planejando e Projetando um Survey

- **Requisitos para os dados:**
 - Que dados você quer gerar?
 - Pense antecipadamente sobre como você pretende analisar os dados, que padrões você procura e interpretações que podem surgir
- **Método de Geração de Dados:**
 - Questionário? Entrevista? Observação? Análise de Documentos?
- **Quadro de Amostragem:**
 - Definir a lista da população de pessoas, eventos ou documentos alvo de seu survey.
- **Técnica de Amostragem:**
 - Definir como você vai selecionar a amostra real a partir do quadro de amostragem. Amostra probabilística? Não probabilística?
- **Taxa de Resposta:**
 - Taxas da ordem de 10% não são incomuns.
 - Necessidade de definir uma estratégia para tentar aumentar o número de respostas.
- **Tamanho da Amostra:**
 - Menos do que 30 compromete uma análise estatística confiável.
 - Considerar nível de confiança e margem de erro.

Etapas da survey

Relacionar com o nível teórico

1

- Construto -> definições operacionais
- Proposições -> hipóteses
- Explicações
- Fronteiras -> unidade de análise e população

Projetar o survey

2

- Considerar restrições principais
- Especificar as necessidades de informação
- Definir amostra alvo
- Selecionar o método para a coleta de dados
- Desenvolver os instrumentos de mensuração

Realizar o Teste Piloto

3

- Testar os procedimentos de aplicação do survey
- Testar os procedimentos de tratamento dos que não responderam, dos dados perdidos e de limpeza dos dados
- Avaliar a qualidade da mensuração de forma exploratória

Coletar dados para o teste da teoria

- Aplicar o survey
- Tratar os que não responderam e dados perdidos
- Entrar com os dados e fazer a limpeza
- Avaliar a qualidade da mensuração

Analisar os dados

- Analisar os dados de forma preliminar
- Testar as hipóteses

Gerar o relatório

- Desenhar as implicações teóricas
- Prover informações para a replicação

Survey: Vantagens e Desvantagens

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**
 - Provê uma cobertura ampla.

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.
- Pode ser replicado.

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.
- Pode ser replicado.

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.
- Pode ser replicado.

- **Desvantagens:**

Survey: Vantagens e Desvantagens

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.
- Pode ser replicado.

- **Desvantagens:**

- Falta de profundidade.

- **Vantagens:**

- Provê uma cobertura ampla.
- Comparativamente a outras estratégias, produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.
- Permite análise de dados quantitativa.
- Pode ser replicado.

- **Desvantagens:**

- Falta de profundidade.
- Tende a focar o que pode ser contado e medido.
-
- Provê um retrato instantâneo em um particular ponto no tempo, ao invés de examinar processos em andamento e mudanças.
-
- Não estabelece relações de causa e efeito.

Estudo de Caso

Método

Experimento

Modelagem e Simulação

Survey

Estudo de caso

Pesquisa-ação

Soft System Methodology



Estudo de Caso

- Definição:

- **Definição:**
 - É uma investigação empírica que olha um fenômeno dentro de seu contexto real, sendo especialmente importante quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é clara.

- **Definição:**
 - É uma investigação empírica que olha um fenômeno dentro de seu contexto real, sendo especialmente importante quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é clara.
- **Objetivo:**

- **Definição:**
 - É uma investigação empírica que olha um fenômeno dentro de seu contexto real, sendo especialmente importante quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é clara.
- **Objetivo:**
 - Aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido, visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria.

- **Definição:**
 - É uma investigação empírica que olha um fenômeno dentro de seu contexto real, sendo especialmente importante quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é clara.
- **Objetivo:**
 - Aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido, visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria.
- Focaliza uma instância da **coisa** a ser investigada (uma organização, um sistema, um projeto etc.).



Principais limitações

Principais limitações

- Resultados com dificuldades na validação;

Principais limitações

- Resultados com dificuldades na validação;
- Resultados baseados nas percepções dos pesquisados;

Principais limitações

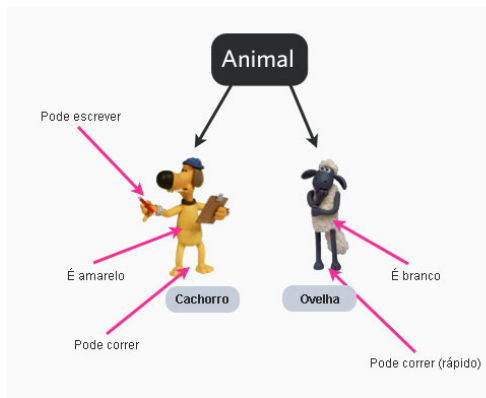
- Resultados com dificuldades na validação;
- Resultados baseados nas percepções dos pesquisados;
- Interpretação dos dados;

Principais limitações

- Resultados com dificuldades na validação;
- Resultados baseados nas percepções dos pesquisados;
- Interpretação dos dados;
- Escolha dos casos.

Principais limitações

- Resultados com dificuldades na validação;
- Resultados baseados nas percepções dos pesquisados;
- Interpretação dos dados;
- Escolha dos casos.



Estudos Observacionais

Estruturação do estudo de caso

Estruturação do estudo de caso

- Nível Estratégico

Estruturação do estudo de caso

- **Nível Estratégico**
 - Definir o método de pesquisa, com base:

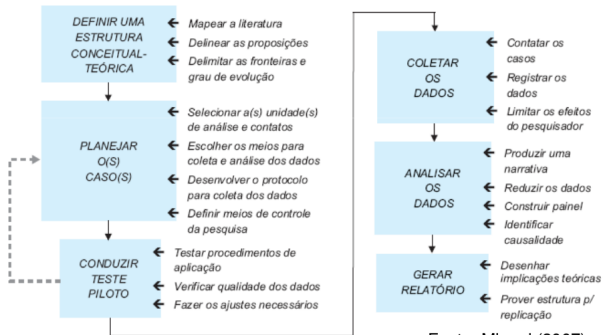
- **Nível Estratégico**
 - Definir o método de pesquisa, com base:
 - nas questões de pesquisa;

- **Nível Estratégico**
 - Definir o método de pesquisa, com base:
 - nas questões de pesquisa;
 - no objetivo da pesquisa.

Estruturação do estudo de caso

Nível Estratégico

- Definir o método de pesquisa, com base:
 - nas questões de pesquisa;
 - no objetivo da pesquisa.
- O estudo de caso deve atender às questões da pesquisa, proporcionando um caminho para respondê-las.



Fonte: Miguel (2007) ^a

^a Adaptado de Mello2012

Definir uma estrutura conceitual-teórica

Definir uma estrutura conceitual-teórica

- Mapear para localizar o tópico de pesquisa no contexto da literatura disponível;
- Indicar como o tópico é influenciado pelas fontes bibliográficas existentes;
- Identificar trabalhos de cunho teórico e empírico;
- Identificar lacunas onde a pesquisa pode ser justificada (relevância);
- Estabelecer proposições;
- Delimitar as fronteiras do que será investigado;
- Proporcionar suporte teórico para a pesquisa (argumentações);
- Explicitar o grau de evolução (estado da arte) do tema estudado.

Planejamento e Seleção dos casos

- **Planejamento**

- Escolha da(s) unidade(s) de análise;
- Definição por caso único ou casos múltiplos.content...

- **Seleção**

- Os casos são escolhidos para exemplificar os conceitos pesquisados;
- A amostragem é teórica, ou seja, quem escolhe os casos é o próprio pesquisador;
- Os casos podem ser escolhidos para replicação, para análise de uma teoria emergente ou para atender necessidades de casos polares.

Estudo de caso único × casos múltiplos

Caso Único

- É apropriado quando ele representar:

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

- Pode-se conseguir um maior grau de generalização dos resultados;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

- Pode-se conseguir um maior grau de generalização dos resultados;
- Espera-se um menor grau de aprofundamento na investigação de cada um dos casos;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

- Pode-se conseguir um maior grau de generalização dos resultados;
- Espera-se um menor grau de aprofundamento na investigação de cada um dos casos;
- Consome mais recursos;

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

- Pode-se conseguir um maior grau de generalização dos resultados;
- Espera-se um menor grau de aprofundamento na investigação de cada um dos casos;
- Consome mais recursos;
- 4 a 10 casos parece ser suficiente (EISENHARDT, 1989);

Caso Único

- É apropriado quando ele representar: um caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; um caso raro ou extremo; um caso revelador.
- Permite maior aprofundamento na investigação;
- Limita a generalização das conclusões, modelos ou teorias desenvolvidos.

Casos Múltiplos

- Pode-se conseguir um maior grau de generalização dos resultados;
- Espera-se um menor grau de aprofundamento na investigação de cada um dos casos;
- Consome mais recursos;
- 4 a 10 casos parece ser suficiente (EISENHARDT, 1989);
- Devem apresentar situações extremas ou do tipo polar.

- **Definição de instrumentos de coleta de dados:**
 - Entrevistas, observação direta, análise documental, questionários.
- **Definição de protocolos de pesquisa:**
 - Roteiro de entrevista;
 - Indicação de procedimentos e regras gerais da pesquisa para sua condução, indicação da origem das fontes de informação: Tipos de fontes; Indivíduos; Locais, etc.
 - Trata-se de um instrumento que melhora a confiabilidade e a validade na condução de um estudo de caso.
- **Definição dos meios de controle:**
 - Compreendem uma lista de variáveis que devem ser consideradas durante a coleta de dados;
 - Para cada uma dessas variáveis, o pesquisador deve ter em mente as questões que devem ser respondidas.

Condução do teste piloto

- Tem por objetivo verificar se os procedimentos de aplicação baseados no protocolo, visando seu aprimoramento;
- Pode-se verificar a qualidade dos dados obtidos e se eles contribuem para o atendimento dos objetivos da pesquisa.

Coleta de dados

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.
- Estimar o tempo a ser dispendido e os recursos a serem consumidos antes de ir a campo;

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.
- Estimar o tempo a ser dispendido e os recursos a serem consumidos antes de ir a campo;
- Anotar os dados de campo e realizar comentários contínuos sobre o que está acontecendo, envolvendo tanto observação como análise;

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.
- Estimar o tempo a ser dispendido e os recursos a serem consumidos antes de ir a campo;
- Anotar os dados de campo e realizar comentários contínuos sobre o que está acontecendo, envolvendo tanto observação como análise;
- Utilizar as várias fontes de evidências planejadas (triangulação);

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.
- Estimar o tempo a ser dispendido e os recursos a serem consumidos antes de ir a campo;
- Anotar os dados de campo e realizar comentários contínuos sobre o que está acontecendo, envolvendo tanto observação como análise;
- Utilizar as várias fontes de evidências planejadas (triangulação);
- Criar banco de dados do estudo de caso;

- Estabelecer contato inicial com os principais informantes (com antecedência);
- Importância de contatos pessoais do pesquisador: Ex-alunos; Colegas; Associações de classe, etc.
- Clareza dos objetivos e certeza da confidencialidade.
- Estimar o tempo a ser dispendido e os recursos a serem consumidos antes de ir a campo;
- Anotar os dados de campo e realizar comentários contínuos sobre o que está acontecendo, envolvendo tanto observação como análise;
- Utilizar as várias fontes de evidências planejadas (triangulação);
- Criar banco de dados do estudo de caso;
- Manter encadeamento de evidências.

Quando parar com a coleta de dados?

Quando parar com a coleta de dados?

- Finalizar o processo quando a melhoria marginal se tornar pequena;

Quando parar com a coleta de dados?

- Finalizar o processo quando a melhoria marginal se tornar pequena;
- Ou quando se considerar que os dados são suficientes para endereçar as questões da pesquisa.



- O pesquisador deve produzir uma narrativa geral de cada caso a partir do conjunto de dados coletados, considerando as múltiplas fontes de evidência.
- Realizar uma redução dos dados incluindo somente o que é essencial e tem estreita ligação com os objetivos e conceitos da pesquisa.
- Enviar o texto preparado para os informantes revisarem.
- Realizar uma análise dentro do caso (intracaso) descrever o caso seguindo o modelo teórico e destacando aspectos que complementam o modelo.
- Realizar uma análise entre os casos (intercasos) evidenciando similaridades e diferenças, procurando identificar padrões e corrigindo modelo teórico.

Elaboração do relatório e Finalização

- Comparação com trabalhos similares;
- Comparação com literatura conflitante levando em consideração:
 - Similaridades e diferenças;
 - Validade interna (elos causais);
 - Validade externa (replicação).
- O estudo de caso deve gerar uma contribuição a ser destacada para que a teoria possa evoluir a partir destas novas descobertas.

- MORESI, E. (Organizador), Metodologia de Pesquisa, Universidade Católica de Brasília, 2003.
- WAZLAWICK, R.S., Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, Editora Campos, 2014.
- Notas de Aula Prof. Ricardo Falbo
(http://www.inf.ufes.br/falbo/files/MP5-Preparacao_Trabalho_Pesquisa.pdf)
- Notas de Aula Prof. Carlos Mello
(http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Slides-Mestrado/Metodologia_Pesquisa_2012-Slide_Aula_4_Mestrado.pdf)