

Introdução ao Armazenamento de Dados de Experimentos em Neurociência Utilizando NES e LimeSurvey

**Amanda S. Nascimento –
DECOM/UFOP**

**Kelly R. Braghetto –
DCC- IME/USP**

Roteiro

- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

Roteiro

- **Apresentação**
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

Quem somos

- Amanda S. Nascimento
 - Área de Pesquisa: Engenharia de *Software*



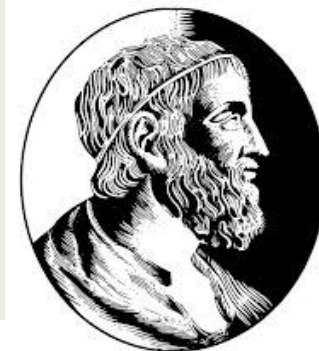
UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



Quem somos

- Kelly R. Braghetto
 - Área de Pesquisa: Modelagem de Dados e Processos



IME - Instituto de
Matemática e Estatística

Roteiro

- Apresentação
- **Sobre o Curso**
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

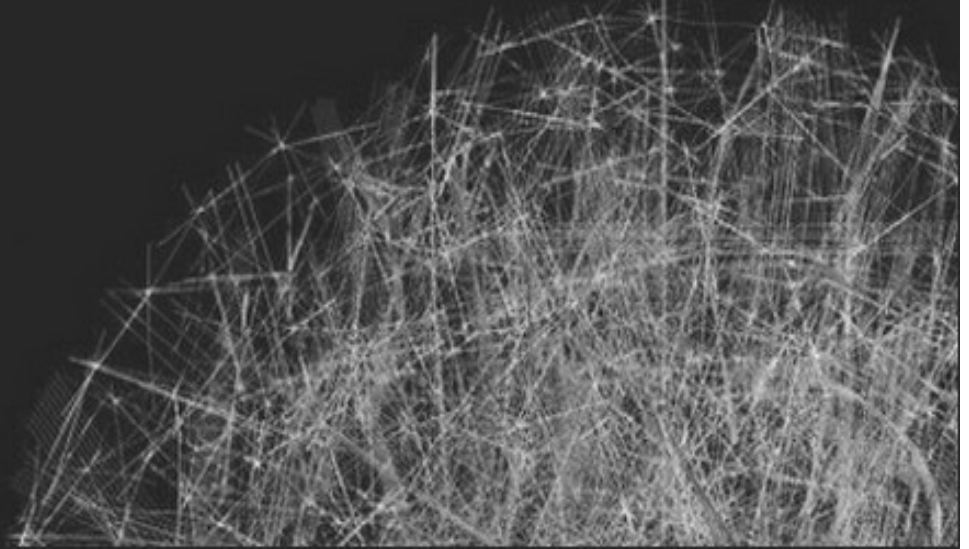
Sobre o Curso

- Este curso tem como objetivo apresentar os conceitos básicos sobre:
 - **NES**, para gerenciamento de dados neurofisiológicos clínicos e experimentais
 - **LimeSurvey**, para criação e gerenciamento de questionários eletrônicos
- Material disponível em:
<https://github.com/neuromat/nes/wiki/Training>

Roteiro

- Apresentação
- Sobre o Curso
- **NeuroMat**
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

NeuroMat



**Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão científica
(CePID) em Neuromatemática (NeuroMat)**

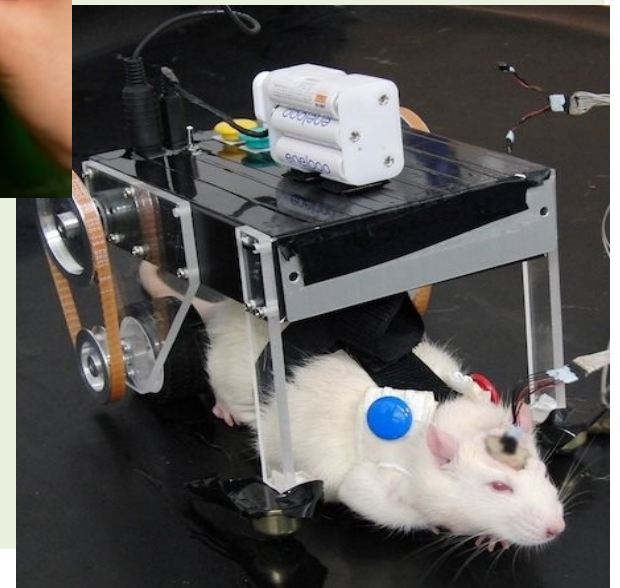
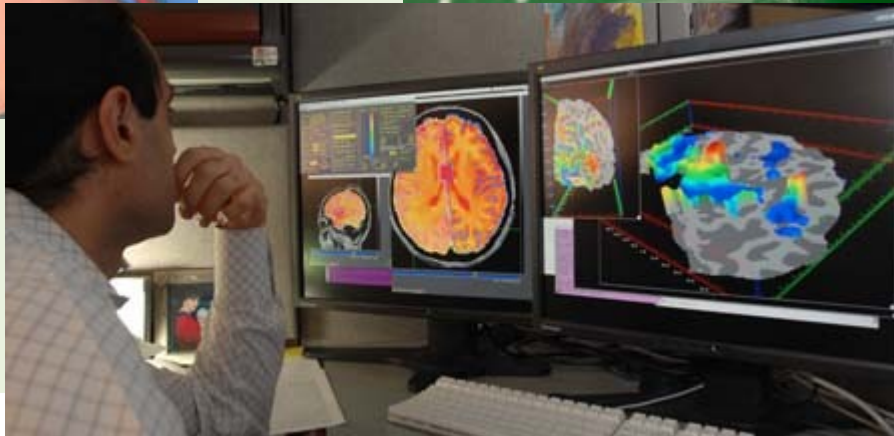
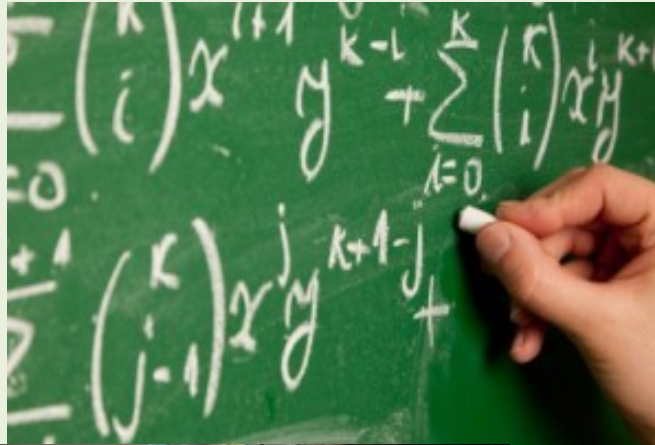
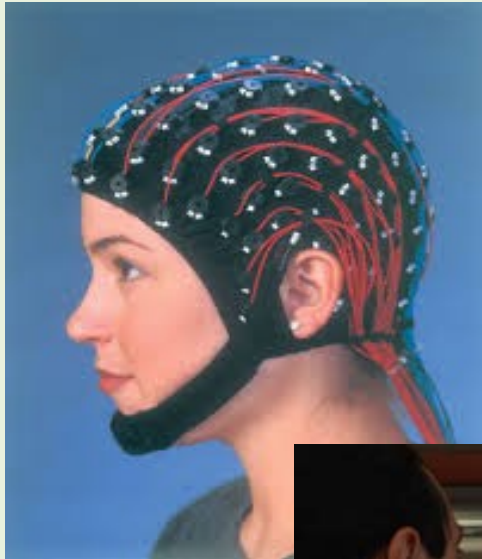
NeuroMat

Principal Objetivo

- ♦ Propõe-se a criação de um centro de matemática, integrando modelagem matemática com pesquisa básica e aplicada na fronteira da neurociência. A proposta responde à crescente importância da matemática na neurociência teórica.

NeuroMat

Projeto Interdisciplinar



Roteiro

- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- **Dados em Neurociência**
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

Dados em Neurociência

- Em Neurociência, um mecanismo importante que os cientistas têm para estudar o funcionamento do cérebro humano são *experimentos*.
- Experimentos geralmente envolvem
 - a coleta,
 - armazenamento e
 - análise de **dados**.

Tipos de Dados

- ♦ **Dados “brutos”** – coletados em experimentos (*e.g.*, eletrofisiológicos, neuroimagens, comportamentais, moleculares, histopatológicos, etc.)
 - *Metadados*: informações sobre o protocolo experimental, equipamento de aquisição, configurações do equipamento, etc.
- ♦ **Dados derivados** – gerados por meio de processamentos (*e.g.*, filtros, transformações, análises, etc.)
 - *Metadados*: Algoritmos/programas aplicados e em qual sequência, parâmetros utilizados na execução de algoritmos e/ou métodos de análise.

Sobre os Dados Brutos

- Coleta “laboriosa”
- Pequeno volume (escassez de sujeitos)
- Alto custo
 - Tempo
 - Infraestrutura
- Pouco valorizados (usualmente não resultam em publicação)
→ **Contradição: essenciais!**



Data curation: Act to staunch loss of research data

Andrew Gonzalez & Pedro R. Peres-Neto

[Affiliations](#) | [Corresponding author](#)

Nature **520**, 436 (23 April 2015) | doi:10.1038/520436c

Published online 22 April 2015



Subject terms: [Databases](#) · [Research management](#)

Never before have scientists had the ability to generate and collect so much data — recent estimates suggest that the global scientific output is doubling roughly every decade (see L. Bornmann and R. Mutz, preprint at <http://arxiv.org/abs/1402.4578v3>; 2014, and go.nature.com/nzejwh). It is alarming, therefore, that the odds of data being lost are estimated to increase by 17% in every year after publication (T. H. Vines *et al. Curr. Biol.* **24**, 94–97; 2014). And this does not include the 80% or so of research data that are inaccessible or unpublished (B. P. Heidorn *Libr. Trends* **57**, 280–299; 2008).

“... because good research depends of good data ...”

- Quais valores é possível **agregar aos dados**?
 - Facilidade de uso (o que é o dado, o que ele significa?)
 - Facilidade de recuperação (como eu encontro a informação que preciso?)
 - Garantia de “vida-longa”* (o dado ainda é válido?)
 - **Registro de proveniência** (qual é a origem do dados?)
 - Facilidade de compartilhamento

* *Digital Curation Centre (DCC)* – <http://www.dcc.ac.uk/>

“... because good research depends of good data ...”

- Quais valores é possível **agregar aos experimentos?**
 - Reprodutibilidade
 - Possibilidade de Meta-análises

Proveniência de Dados

- Assunto que vem sendo bastante discutido nos últimos anos
- **Objetivo** – responder questões frequentes dos cientistas:
 - *Quando*
 - *Onde*
 - *Como*
 - *Por quem*
 - *Por quê*... um dado foi gerado

Exemplos de Dados de Proveniência

- Experimento envolvendo coleta de sinais de EEG:
 - **Sistema de aquisição** (modelo do equipamento, fabricante, software, ...)
 - **Configurações do equipamento** (taxa de aquisição do sinal, filtro amplificador, ...)
 - **Sistema de posicionamento dos eletrodos** (sistema internacional 10-20, ...)
 - **Tamanho da toca de eletrodos** (P,M,G)

Exemplos de Dados de Proveniência

- Experimento envolvendo coleta de sinais de EEG:
 - **Informações sobre o protocolo do experimento**
 - **Informações sobre quem conduziu o experimento** (afiliação, grupo de pesquisa, ...)
 - **Informações sobre os sujeitos do experimentos** (sexo, idade, condição clínica, ...)

Reprodutibilidade

- Outro assunto que vem sendo bastante discutido nos últimos anos
- É importante para garantir **ciência de melhor qualidade**
 - Coíbe publicação de resultados falsos
 - Algumas revistas científicas já condicionam a submissão ou a publicação de um artigo à disponibilização de seus dados experimentais

Como Agregar Tais Valores aos Dados?

Organizando o armazenamento (= criando *banco de dados*):

- Identificar e caracterizar os dados relevantes do experimento
- Buscar padrões que se apliquem a esses dados
- Estruturas
 - Quais são as *entidades e atributos*?
 - Quais são os tipos, formatos e restrições dos dados?
- Segurança
 - Controle de acesso
 - Réplicas (*backup*)

Como os Dados são “Tradicionalmente” Armazenados e Compartilhados

Armazenamento

- Anotações em papel
- Planilhas eletrônicas
- Arquivos texto

Compartilhamento

- Troca de e-mails
- Dropbox
- Google Drive
- Pen-drive

Vantagens e Desvantagens

Armazenamento

- **Anotações em papel**

- + Simplicidade (não requer conhecimentos específicos)

- Dificuldade para análise, recuperação, controle de acesso e *backup*

- **Planilhas eletrônicas**

- + Facilidade de análise, *backup*

- Dificuldade para recuperação, controle de acesso

- **Arquivos texto**

- + *Backup*

- Dificuldade para análise, recuperação, controle de acesso

Vantagens e Desvantagens

Compartilhamento

- **Troca de e-mails**
 - + Familiaridade no uso
 - Falta de privacidade (no caso de e-mails não institucionais), restrição de espaço e de tamanho de arquivo
- **Dropbox, Google Drive**
 - + Facilidade no compartilhamento
 - Falta de privacidade
- **Unidade de armazenamento externo (pen-drive, HD)**
 - + Grande espaço, sem “sobrecusto” de envio de dados pela internet
 - Dificuldade de compartilhar

Behavioral Experiment Software

- São usados na execução de experimentos para:
 - Controlar a exibição dos estímulos visuais e sonoros aos sujeitos
 - Apresentar as tarefas aos sujeitos
 - Capturar respostas às tarefas (e.g., clique de *mouse*, teclas pressionadas, sinais de EEG, etc.)

Behavioral Experiment Software

Por que não são suficientes?

- Só registram as informações necessárias para controlar a exibição dos estímulos e para a captura das respostas.
- Registram as informações em formatos proprietários, dificultando o reuso dos dados.

Behavioral Experiment Software

Por que não são suficientes?

- Não registram informações sobre o protocolo experimental completo:
 - Contextualização do experimento
 - Caracterização dos grupos de sujeitos
 - Configuração dos equipamentos usados

Behavioral Experiment Software

- **Código aberto / gratuitas**
 - OpenSesame (<http://osdoc.cogsci.nl/2.8.3/>)
 - PsyToolKit (<http://psytoolkit.gla.ac.uk/>)
 - DMDX (http://www.indiana.edu/~clcl/Q550_WWW/DMDX.htm)
- **Código fechado / pagas**
 - Presentation (<http://www.neurobs.com/>)
 - SuperLab (<http://www.superlab.com/>)
 - E-Prime (<http://www.pstnet.com/eprime.cfm>)
- Lista + comparação

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_behavioral_experiment_software

Carência de Padrões de Dados em Neurociência

- A Neurociência não tem padrões para representação e armazenamento de dados de experimentos (campos vs formato de arquivos).

Exemplo a ser seguido: Bioinformática

- **FASTA**: dados de sequência de genoma.

Alternativas para se Fazer Armazenamento Digital

- Sistema (*software*) + banco de dados específico
 - Sistemas de gerenciamento de questionários eletrônicos
 - Sistemas “locais” de compartilhamento de arquivos
- Sistema para organização, controle e gerenciamento de dados neurofisiológicos clínicos e experimentais.

Bancos de Dados – Neurociência (Wikipédia)

Name	Description	Organism	Level (gene, neuron, macroscopic)	Data (MRI, fMRI, images, descriptive, numerical)	Disorder	Register to view data?
Allen Brain Atlas	Atlas, stained sections from brains showing development and gene expression	Mouse, Human	Macroscopic, Gene	Images	Healthy	No
Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI)	Structural MRI images	Human	Macroscopic	MRI datasets	Healthy and Alzheimer's Disease	Yes
BIRN fMRI and MRI data	fMRI, MRI scans and atlases for human and mouse brains	Mouse, Human	Multilevel: brain regions, connections, neurons, gene expression patterns	MRI datasets, fMRI datasets	healthy, elderly	No
Bipolar Disorder Neuroimaging Database	Meta-analysis and database of MRI studies	Human	Macroscopic	Descriptive, numerical	Bipolar Disorder	No
Brain Architecture Management System	Online resource for information about neural circuitry	Rat, Mouse, Human	Multilevel: brain regions, connections, neurons, gene expression patterns	Descriptive, numerical	healthy	No
Brain Cloud	Gene expression in the human prefrontal cortex	Human	Gene expression patterns	Descriptive, numerical	healthy	No
Brain-Development.org	Structural MRI images and Atlases	Human	Macroscopic	MRI datasets	Fetuses, healthy and prematurely born neonates	Yes
BrainInfo	Atlas, schematic atlas of <i>Macaca fascicularis</i>	Macaque	Macroscopic	Schematic images	Healthy	Yes
Brain Machine Interface Platform	Different types of data related to brain machine interface	Human, Monkey	Macroscopic, Neuron	Images, Numerical	Healthy	No
BrainMap.org	fMRI coordinate database	Human	Macroscopic	Descriptive	Healthy	Yes

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_neuroscience_databases

Sobre Bancos de Dados na Neurociência

- Alguns são federações de *data sets*
 - Os *data sets* são provenientes de diferentes projetos e, por essa razão, podem possuir estruturas de armazenamento diferentes.

Roteiro

- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- **Questionários Eletrônicos**
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

Questionários Eletrônicos

Podem ser usados para:

- Padronizar as informações coletadas sobre os experimentos
- Garantir qualidade dos dados coletados
 - Identificar campos obrigatórios
 - Definir o domínio dos dados (tipo, formato e conjunto de valores válidos)
 - Verificar consistência

Questionários Eletrônicos

- **Outros benefícios:**
 - Geração automática de estatísticas
 - Eficiência e segurança no armazenamento de dados
 - Diferentes perfis de acesso aos dados (consulta, alteração, remoção)
 - Facilidade para consultar/filtrar dados

Experiência no INDC-UFRJ

Subjective report



Somatic

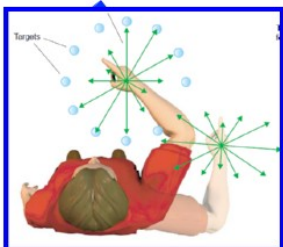


Posturography & Kinematics



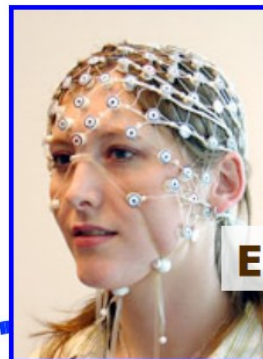
CHANGES IN THE BRAIN AFTER A BRACHIAL PLEXUS LESION?

Motor performance



Brain imaging

Electroencephalography



Transcranial magnetic stimulation

NeuroMat

Questionários (fichas de avaliação) desenvolvidos:

- Exame físico (longitudinal)
- Avaliação da fisioterapia (longitudinal)
- Ficha de cirurgia (procedimentos cirúrgicos realizados e grau da lesão)
- Escala de equilíbrio de Berg, DN4, DASH, Avaliação de lateralidade (Oldfield), ...

Antes de Começar a Criar um Questionário Eletrônico ...

- Definir quais são dados que se deseja coletar
 - **Tarefa bem difícil!**
- Definir o formato de um (ou mais) questionários para a coleta dos dados
 - **Tarefa ainda mais difícil!**
 - Coleta de metadados vs. Coleta de dados brutos

Para coletar metadados

Minimum Information (MI) Checklists

- Garantem que experimentos sejam descritos de forma padronizada, possam ser facilmente verificados, analisados e interpretados pela comunidade científica.
- Facilita ainda a construção de base de dados estruturadas, repositórios públicos e o desenvolvimento de ferramentas de análises.

MIBBI

The Minimum Information for Biological and Biomedical Investigations (MIBBI) project:

“promotes extant efforts developing minimum information (MI) guidelines for the reporting of biological and biomedical science to the wider community.”

<http://www.biosharing.org/standards/mibbi>

MIBBI

Exemplos de diretrizes MI contempladas pelo projeto MIBBI:

- **MINI** – para estudos em Neurociência
<https://biosharing.org/bsg-000167>
- **MINEMO** – para estudos usando EEG / potenciais evocados relacionados a eventos
<https://biosharing.org/bsg-000166>
- **MifMRI** – para estudos usando fMRI
<https://biosharing.org/bsg-000086>
- **GIATE** – para experimentos terapêuticos
<https://biosharing.org/bsg-000163>

O Projeto CARMEN* e as Diretrizes MINI**

Minimum Information about a Neuroscience Investigation (MINI): Electrophysiology

Frank Gibson^{*1}, Paul G Overton², Tom V Smulders³, Simon R Schultz⁴, Stephen J Eglén⁵, Colin D Ingram⁶, Stefano Panzeri⁷, Phil Bream⁴, Evelyne Sernagor⁶, Mark Cunningham⁶, Christopher Adams⁶, Christoph Echtermeyer⁸, Jennifer Simonotto¹, Marcus Kaiser¹, Daniel C Swan⁹, Martyn Fletcher¹⁰, Phillip Lord¹

The following section, detailing the reporting requirements for the use of electrophysiology, is subdivided as follows:

1. General features
2. Study subject
3. Task
4. Stimulus
5. Behavioral event
6. Recording
7. Time series data

...

Reporting requirement for electrophysiology

1. General features

- (a) Date and time
- (b) Responsible person or role
- (c) Experimental context
- (d) Electrophysiology type

2. Study subject

- (a) Genus
- (b) Species
- (c) Strain
- (d) Cell line
- (e) Genetic characteristics
- (f) Genetic variation
- (g) Disease state
- (h) Clinical information
- (i) Sex
- (j) Age
- (k) Development stage

Checklist que identifica “informações mínimas” necessárias para reportar o uso de eletrofisiologia em estudos de neurociência.

* Code Analysis, Repository & Modelling for E-Neuroscience: <http://www.carmen.org.uk/>

** <http://www.carmen.org.uk/standards/mini.pdf>

The NEMO* Project and the MINEMO** Guideline

Minimal Information for Neural Electromagnetic Ontologies (MINEMO): A standards-compliant method for analysis and integration of event-related potentials (ERP) data.

Frishkoff G, Sydes J, Mueller K, Frank R, Curran T, Connolly J, Kilborn K, Molfese D, Perfetti C, Malony A.

Subset of MINEMO terms that are required to save data to the NEMO portal (in addition to unique ID for each table)

1. Research lab (General Features)
 - a. Institution
 - b. Principal investigator (PI)
2. Experiment (General features)
 - a. Experiment paradigm(s)
3. Publication
 - a. Publication type
 - b. DOI or File location (Path)
4. Study subjects (Group characteristics)
 - a. Diagnostic classification
 - b. Genus
 - c. Species
 - d. Age (average)
 - e. Gender (#male, female subjects)
 - f. Handedness (#RH, LH subjects)
 - g. Native language (modal)
5. Experiment condition
 - a. Experiment condition
 - b. Experiment task (Instructions)
6. Stimulus presentation
 - a. Target stimulus type
 - b. Target stimulus modality
7. Behavioral data collection
 - a. Response type
 - b. Response modality
8. EEG Data collection
 - a. Electrode array (Layout)
 - b. Sampling rate
9. EEG/ERP Data preprocessing
 - a. ERP event
 - b. ERP epoch length (in ms)
 - c. ERP baseline (pre-target) duration
 - d. Offline reference
10. EEG/ERP Data file
 - a. Data file contents (EEG data type)
 - b. Data file format
 - c. Data file location (URI)

- ◆ MINEMO estende MINI (*Minimal Information for Neuroscience Investigations*) para o domínio de ERP.
- ◆ Termos do *checklist* são explicados no NEMO, uma ontologia formal que foi projetada para permitir o compartilhamento e integração de dados de ERP.

* Neural ElectroMagnetic Ontologies: <http://nemo.nic.uoregon.edu/wiki/NEMO>

** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22180824>

fMRI

Guidelines for reporting an fMRI study

Russell A. Poldrack,^{a,*} Paul C. Fletcher,^b Richard N. Henson,^c Keith J. Worsley,^d
Matthew Brett,^c and Thomas E. Nichols^e

Experimental design

Design specification

All designs

Number of blocks, trials or experimental units per session and/or subject

Length of each trial and interval between trials

If variable interval, report the mean and range of ISIs and how they were distributed

Blocked designs

Length of blocks

Event-related designs

Was the design optimized for efficiency, and if so, how?

Mixed designs

Report correlation between block and event regressors

Task specification

Instructions

What were subjects asked to do?

Stimuli

What were the stimuli and how many were there?

Did specific stimuli repeat across trials?

Planned comparisons

If the experiment has multiple conditions, what are the specific planned comparisons, or is an omnibus ANOVA used?

Human subjects

Details on subject sample

Number of subjects

Age (mean and range)

Handedness

Number of males/female

Additional inclusion/exclusion criteria, if any (including specific sampling strategies that limit inclusion to a specific group, such as laboratory members)

If any subjects were scanned but then rejected from analysis after data collection, state how many and reasons for rejection

Data acquisition

Image properties—as acquired

MRI system:

Manufacturer, field strength (in Tesla), model name

MRI acquisition:

Number of experimental sessions and volumes acquired per session

Pulse sequence type (gradient/spin echo, EPI/spiral)

If used, parallel imaging parameters (e.g., method [SENSE/GRAPPA] and acceleration factor)

Field of view, matrix size, slice thickness, interslice skip

Acquisition orientation (axial, sagittal, coronal, oblique; if axials co-planar with AC–PC, the volume coverage in terms of Z in mm)

Whole brain? if not, state area of acquisition (preferably with a figure)

Order of acquisition of slices (sequential or interleaved)

TE/TR/flip angle

Data preprocessing

For each piece of software used, give the version number (or, if no version number is available, date of last application of updates)

If any subjects required different processing operations or settings in the analysis, those differences should be specified explicitly

Pre-processing: general

Specify order of preprocessing operations

Describe any data quality control measures

Unwarping of B0 distortions

Slice timing correction

Reference slice and type of interpolation used (e.g., “Slice timing correction to the first slice as performed, using SPM5’s Fourier phase shift interpolation”)

Motion correction

Reference scan, image similarity metric, type of interpolation used, degrees-of-freedom (if not rigid body) and, ideally, optimization method, e.g., “Head motion corrected with FSL’s MCFLIRT by maximizing the correlation ratio between each timepoint and the middle volume, using linear interpolation.”

Motion susceptibility correction used

Diretrizes do Tipo MI

- São uma boa referência sobre os metadados que são indispensáveis de se armazenar
- **Mas não definem:**
 - Como armazenar os dados
 - Quais metadados são necessários para garantir a reprodutibilidade do experimento, a possibilidade de reuso dos dados, etc.

Antes de Começar a Criar um Questionário Eletrônico ...

- É sempre importante verificar se já existem:
 - Diretrizes para reportar experimentos no domínio abordado.
 - Questionários padrão para o tipo de dado que se deseja coletar.

Para coleta de dados “brutos”

Questionários Padrão

- *Oldfield* (para quantificar lateralidade);
- *Berg Balance Scale* (para avaliar habilidades estáticas e dinâmicas);
- *DN4 (Douleur Neurophatique 4)* para diagnosticar dores neuropáticas.

Questionários: Diretrizes Gerais

Há na literatura diretrizes para especificar a estrutura geral de questionários a fim de garantir que ele de fato avalie o que se pretende avaliar e que isso seja feito de forma confiável.

Estrutura de um Questionário

- **Quais são os tipos de questões?**
 - Texto livre
 - Resposta prefixada
 - Múltipla escolha
- **Como as questões devem ser agrupadas?**
- **Qual a melhor ordem de apresentação das questões?**

Edwards, P. (2010). Questionnaires in clinical trials: guidelines for optimal design and administration. Trials, 11(1):1–8.

Validação de um Questionário

- Como projetar e desenvolver questionários
- Como realizar testes pilotos para:
 - testar
 - revisar
 - validar questionários

Rattray, J. and Jones, M. C. (2007). Essential elements of questionnaire design and development. J ClinNurs, 16(2):234–43.

Refinamento do Questionário

- Depois de especificar a estrutura geral do questionário, é preciso refinar as características dos tipos de dados aceitos como resposta para as questões :
 - **Tipos** (número inteiro, número real, texto, data, etc.)
 - **Formatos** (quantidade de dígitos, caracteres separadores, etc.)
 - **Valores válidos** (valor mínimo, valor máximo, aceita nulos?)
 - **Há outras restrições que se aplicam?**

Política de Acesso aos Questionários

- Definir quem do grupo de pesquisa vai “interagir” com os questionários:
 - Quem cria questionários no formato eletrônico?
 - Quem pode modificá-lo?
 - Quem pode preenchê-lo?
 - Quem deve ter acesso às respostas?

Questionários ou Grupos de Perguntas Padrão

- Recomenda-se que cada laboratório ou grupo de pesquisa defina questionários ou grupos de perguntas que possam ser usados para padronizar a coleta de seus dados de experimentos
- Exemplo: nos questionários aplicados a voluntários de um experimento, é necessário ter grupos de perguntas relacionados à identificação:
 - do voluntário
 - do experimento
 - do responsável pela aplicação do questionário

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

Sistemas que facilitam a criação, edição e ativação de questionários eletrônicos.

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

- *Expressividade das estruturas disponíveis para definir questionários:*
 - os questionários podem apoiar mecanismos para desvio de fluxos
 - *e.g.*, algumas questões devem ser obrigatoriamente respondidas conforme respostas de questões prévias.

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

- **Layout customizável:**
 - em algumas circunstâncias pode ser útil controlar a aparência do questionário, que pode ser baseado num *template* padrão (e.g., logo da instituição).
- **Multilinguismo:**
 - e.g., sujeitos de diferentes nacionalidades ou ampla divulgação dos questionários.

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

- **Segurança:** confidencialidade de dados (acesso e modificação de dados somente para pessoas autorizadas)
- **Plataforma computacional:** e.g., Windows e Linux
- **Código aberto vs Proprietário / Gratuito vs Pago**

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

- Exemplos de sistemas gratuitos e de código aberto:
 - LimeSurvey
<http://www.limesurvey.org>
 - Survey Project
<http://www.surveyproject.org>
 - Opina
<http://opinahq.com>

Não confundir esses sistemas com os sistemas do tipo “Google Forms”, que mantêm os dados na “nuvem”!

Sistemas de Gerenciamento de Questionários

- O mais apropriado:
 - Engloba as construções necessárias para definir os tipos de perguntas e formatos de respostas.
 - Permite a apresentação das questões de forma customizada.
 - Permite a definição de políticas de acesso.
 - Contempla ferramentas que permitem a análise (preliminar) dos dados.

Roteiro

- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- **LimeSurvey**
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

LimeSurvey



LimeSurvey

LimeSurvey

<https://www.limesurvey.org/>



[Home](#)

[The project](#)

[Services](#)

[Community](#)


[Blog](#)

[Professional partners](#)

[Login](#)



LimeSurvey - the most popular
Free Open Source Software survey tool on the web.

 [Download](#)

 [Demo](#)

 [Hosting](#)

LimeSurvey

- LimeSurvey (anteriormente *PHPSurveyor*) é um *software* livre para aplicação de questionários online escrito em *PHP*, podendo utilizar bancos de dados *MySQL*, *PostgreSQL* ou *Microsoft SQL Server* para persistência de dados.
- Ele permite que usuários sem conhecimento sobre desenvolvimento de software possam criar questionários eletrônicos, publicá-los e coletar suas resposta.

LimeSurvey

- Os questionários podem incluir ramificações, *layout* e projeto personalizados (utilizando um sistema de modelos para web).
- O sistema oferece análise estatística com base nos resultados do questionário.
- Os questionários podem ser de acesso público ou de acesso controlado, através da distribuição de uma “chave de acesso” para cada participante do questionário.

LimeSurvey



LimeSurvey

DEMONSTRAÇÃO

Roteiro

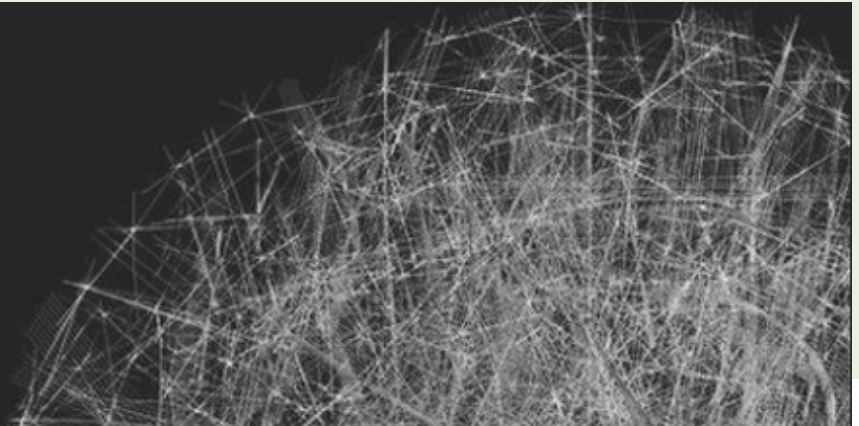
- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- **NES** (*Neuroscience Experiments System*)
- Estudo de Usabilidade

NES

Neuroscience Experiments System

NeuroMat

Planeta by Leon Ferrari





NES

NeuroMat

Centro de Pesquisa,
Inovação e Difusão em
Neuromatemática



 Português  English

Projeto

Pesquisa

Ferramentas

Na Imprensa

Eventos

Oportunidades



Ferramentas

NES - Neuroscience Experiments System

dez 02, 2014.

The Research, Innovation and Dissemination Center for Neuromathematics (CEPID NeuroMat) software development team has released the initial version of Neuroscience Experiments System (NES), an open-source tool to manage clinical data gathered in hospitals and research institutions.

Tools

NeuroMat é financiado pela



NeuroMat está localizado na



Ambiente de Demonstração: <https://nes.numec.prp.usp.br/>

Documentação: <https://github.com/neuromat/nes/wiki>

NES

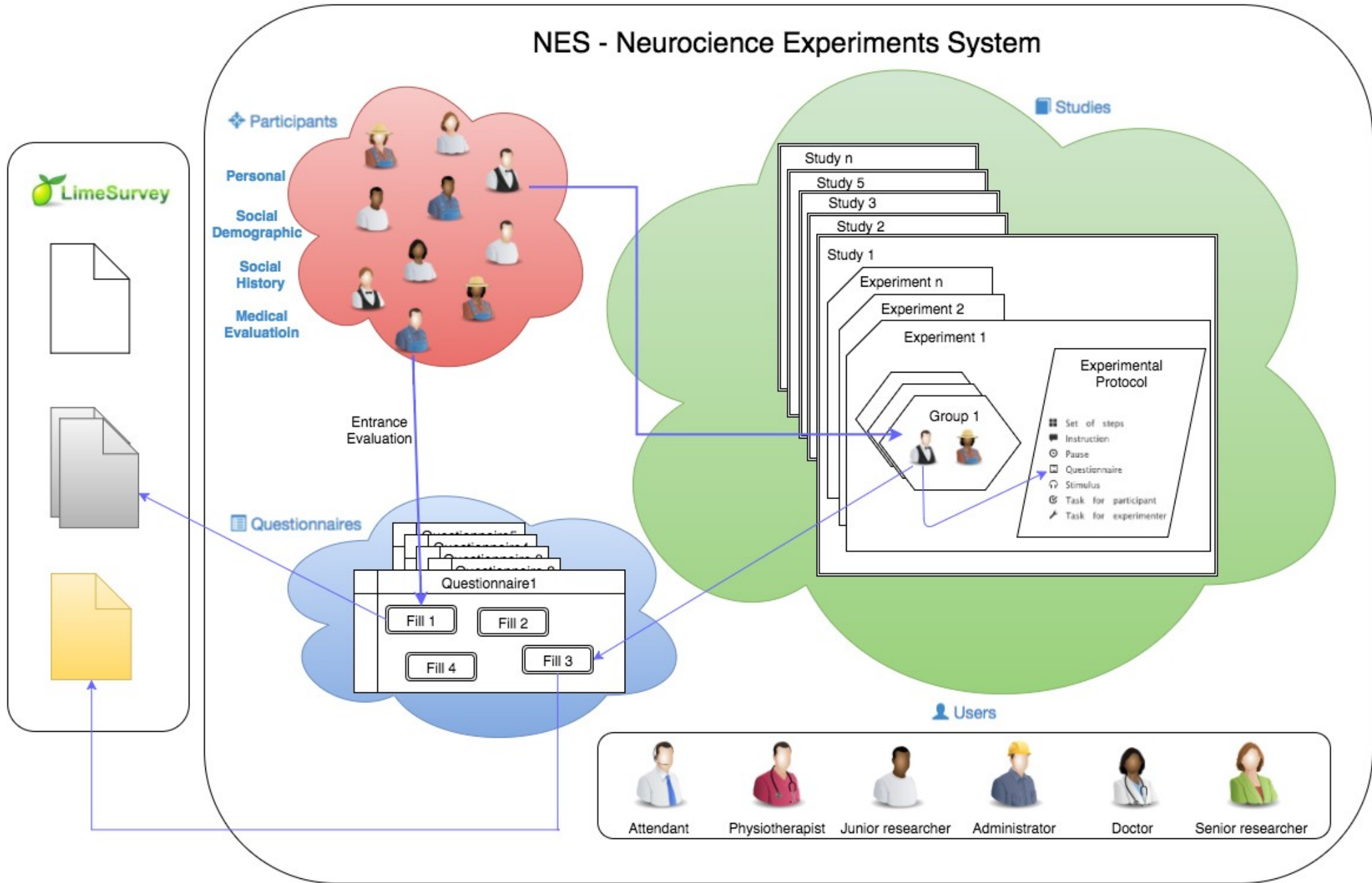
- Auxilia na organização, controle e gerenciamento de dados neurofisiológicos clínicos e experimentais.
- Concebido para oferecer uma interface amigável para o armazenamento de dados clínicos e avaliações médicas de pacientes e voluntários de experimentos.

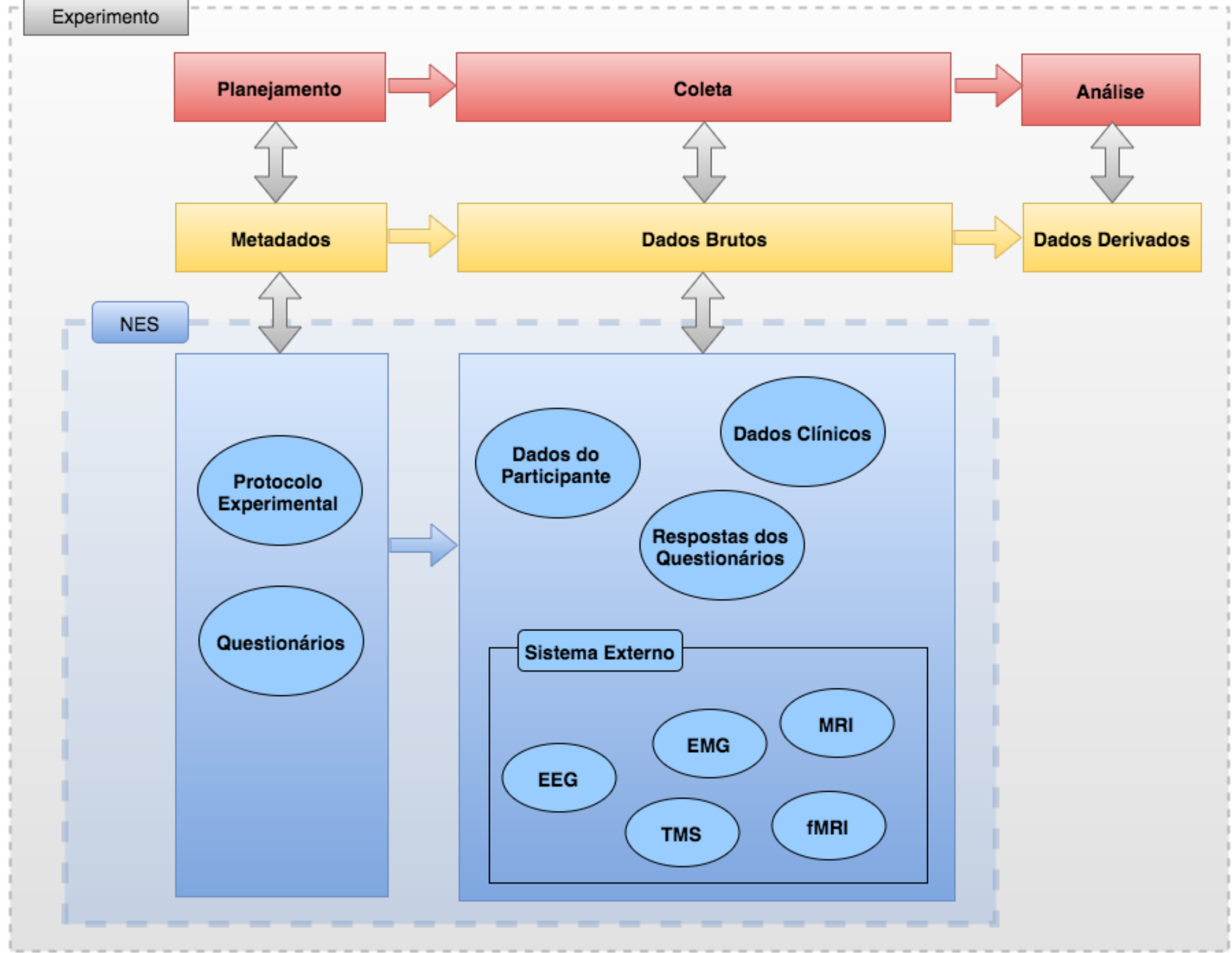
Oferece uma interface para o gerenciamento dos questionários eletrônicos aplicados nas pesquisas.

NES

- Garante que todo dado de experimento registrado no banco de dados gerenciado por ele esteja devidamente acompanhado de suas informações de proveniência.
- Impõe um formato comum para a representação e armazenamento dos dados produzidos nos experimentos de um mesmo laboratório ou grupo de pesquisa.
- Garante que os dados armazenados tenham melhor qualidade.
- Facilita anonimização, compartilhamentos e reúsos.

NES - Neuroscience Experiments System





NES

Módulos atualmente disponíveis:

- Cadastro de Participantes (Sujeitos)
 - informações pessoais básicas
 - dados sociodemográficos e história social
 - avaliações médicas e exames complementares
- Cadastro de Experimentos
 - grupos de sujeitos (com humanos)
 - protocolos experimentais
 - aplicação de questionários (integrado com o LimeSurvey)
- Cadastro de Usuários e Controle de Acesso

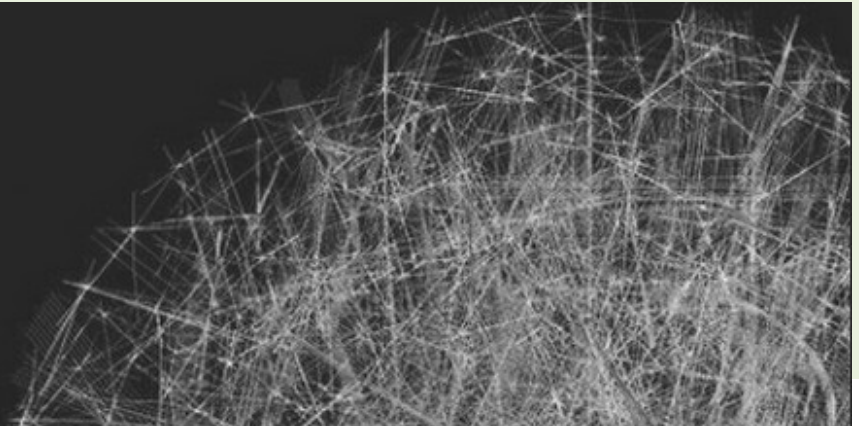
NES

Neuroscience Experiments System

Demonstração

NeuroMat

Planeta by Leon Ferrari



NES

Módulos previstos:

- Experimentos
 - Aquisição de dados eletrofisiológicos
 - Aquisição de dados de neuroimagem
 - Aquisição de dados comportamentais
 - Grupos de sujeitos não-humanos
- Visualização e busca de dados
- Dados derivados
 - Processos de análise

Roteiro

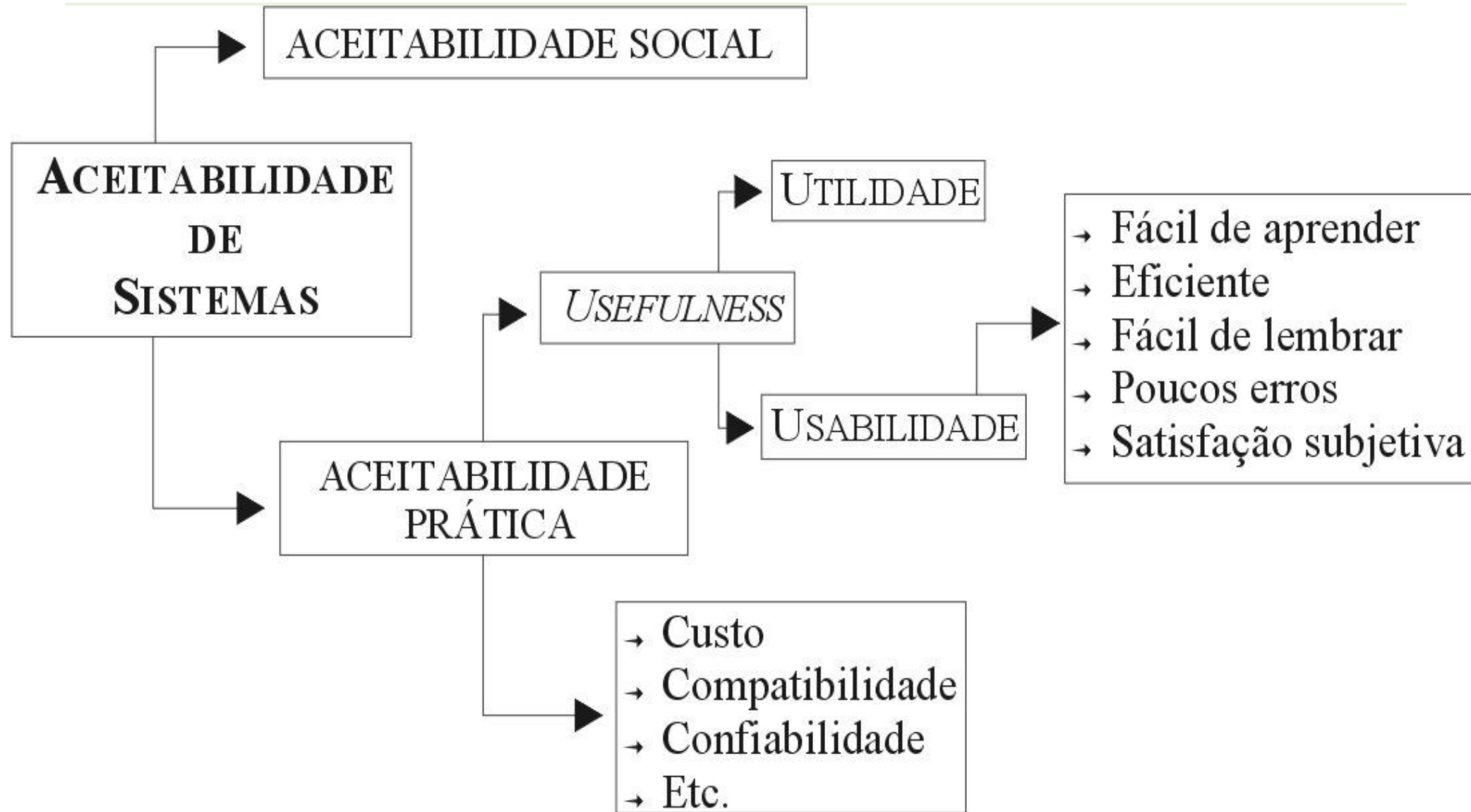
- Apresentação
- Sobre o Curso
- NeuroMat
- Dados em Neurociência
- Questionários Eletrônicos
- LimeSurvey
- NES (*Neuroscience Experiments System*)
- **Estudo de Usabilidade**

O que é Usabilidade?

Usabilidade é um termo usado para definir a facilidade com que as pessoas podem empregar uma ferramenta ou objeto a fim de realizar uma tarefa específica e importante.

Na *Interação Humano-computador* e na *Ciência da Computação*, usabilidade normalmente se refere à simplicidade e facilidade com que uma interface, um programa de computador ou um website pode ser utilizado.

Estudo de Usabilidade do NES



7 Regras Básicas para Usabilidade na Web

1. Clareza na arquitetura da informação
2. Facilidade de navegação
3. Simplicidade
4. A relevância do conteúdo
5. Manter a consistência
6. Tempo suportável
7. **Foco nos usuários**

Avaliação de Usabilidade

- ✓ Objetividade
- ✓ Visibilidade
- ✓ Mapeamento
- Clareza
- Flexibilidade
- Consistência
- Estética



Avaliação de Usabilidade



Introdução ao Armazenamento de Dados de Experimentos em Neurociência Utilizando NES e LimeSurvey

Amanda S. Nascimento –
DECOM/UFOP

Kelly R. Braghetto –
DCC-IME/USP