FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC FLORIANÓPOLIS
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

VILTON WRONSKI RICARDO

CURSO A DISTÂNCIA DE CAPACITAÇÃO EM ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS ATRAVÉS DO SISTEMA ESPECIALISTA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA WEB - SEstatNet

FLORIANÓPOLIS
2010

VILTON WRONSKI RICARDO

CURSO A DISTÂNCIA DE CAPACITAÇÃO EM ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS ATRAVÉS DO SISTEMA ESPECIALISTA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA WEB - SEstatNet

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado à banca examinadora da Faculdade de Tecnologia Senac Florianópolis como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação a Distância.

Orientadora: Profª. MSc. Vilma Ferreira Bueno

FLORIANÓPOLIS
2010

CURSO A DISTÂNCIA DE CAPACITAÇÃO EM ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS ATRAVÉS DO SISTEMA ESPECIALISTA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA WEB - SEstatNet

Por

VILTON WRONSKI RICARDO

Trabalho apresentado e aprovado em sua forma final, pelos membros da Banca Examinadora.

Aprovado em 20 de maio de 2010.

BANCA EXAMINADORA:

Profª. MSc. Vilma Ferreira Bueno - Orientadora
Faculdade de Tecnologia SENAC Florianópolis

Profª. MSc. Patrícia França Alborghetti - Examinadora
Faculdade de Tecnologia SENAC Florianópolis

Profª. MSc. Ana Paula Netto Carneiro - Representante Institucional
SENAC EAD

Dedico este trabalho as minhas filhas Ângela e Gabriela
e a todos os amigos que sempre me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais esta oportunidade de vida e de realização.

Agradeço aos meus tutores Lidiane Goedert, Vilma Ferreira Bueno, Ronaldo Marcial Pasquini e Patrícia França Alborghetti pela condução dos ensinamentos e pela presença constante.

Um agradecimento especial a Vilson Wronscki Ricardo, MSc. especialista em Estatística e um dos desenvolvedores do Sistema Especialista para o Ensino de Estatística na Web – SEstatNet, por sua inestimável ajuda e colaboração.

“Os computadores são incrivelmente rápidos, precisos e burros; os homens são incrivelmente lentos, imprecisos e brilhantes; juntos, seu poder ultrapassa os limites da imaginação.”

Albert Einstein

RESUMO

As tecnologias, quando empregadas com finalidades educacionais, podem colaborar com o processo de ensino-aprendizagem e, também, possibilitar a ampliação do mesmo. O desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação culminou com o surgimento da Internet e, acompanhando esse movimento, a educação a distância em sua evolução se tornou *on-line,* viabilizando a educação permanente de profissionais que não dispõem de tempo para a permanência em uma sala de aula presencial. Um salto tecnológico dessa evolução surge com a aplicação de Inteligência Artificial e de Sistemas Especialistas no ambiente de ensino educacional a distância. O ambiente virtual de aprendizagem utilizado neste projeto é o SEstatNet que foi desenvolvido a partir de pesquisa acadêmica multidisciplinar de alunos e professores de graduação e pós-graduação da UFSC, coordenados pelo Laboratório de Estatística Aplicada – LEA/UFSC. O SEstatNet é um produto tecnológico baseado em técnicas de Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas aliados à utilização de metodologias pedagógicas, validadas por um estudo sistematizado na aplicação do sistema. A partir dessas inovações, o presente projeto visa à apresentação das bases teóricas e metodológicas para o desenvolvimento de um curso de capacitação em análise estatística de dados, na modalidade de educação a distância, através do sistema especialista para o ensino de estatística na web – SEstatNet, destinado a uma grande massa de profissionais, pesquisadores e estudiosos que não pretendem ingressar na categoria de estatísticos profissionais, mas que buscam torna-se eficientes usuários e consumidores de estatística. O curso não tem a intenção de esgotar o assunto, ao contrário, é planejado com vistas a preencher a necessidade de um enfoque significativo e compreensível daquilo que é básico em estatística.

Palavras-chave: Educação a Distância. Qualificação Profissional. SEstatNet.

ABSTRACT

When the technologies are used with educational purposes they can collaborate and enlarge the teaching-learning process. The development of information and communication technologies culminated with the appearance of Internet and accompanying this movement the education by distance in its evolution became online, making possible the permanent education of professionals that do not have time to be at the classrooms. A technological jump of this evolution came with the application of Artificial Intelligence and of Specialist Systems in the environment of educational teaching by distance. The virtual environment of learning used in this project is the *SEstatNet* which was developed from multidiscipline academic research made by UFSC students and professors of graduation and post-graduation coordinated by the Laboratory of Applied Statistics – LEA/UFSC. *SEstaNet* is a technological product based on techniques of Artificial Intelligence and Specialist Systems ally to the utilization of pedagogical methodologies validated by a systematized study in the system application. From these innovations on, the present project aims to introduce the theoretical and methodological bases for the development of a qualification course in data statistical analysis, in the education by distance modality, through the specialist system for the statistics teaching on the web – *SEstatNet*, destined to a great mass of professionals, researchers and studious that do not intend to enter in the statistical professionals category, but that seek becomes statistics efficient users and consumers. The course has not the intention to exhaust the subject, on the other side, it is planned with sights to perform the need to a significant and comprehensible focus of what is basic in statistics.

Key words: Distance Education. Professional Qualification. SEstatNet.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Convergência da informática e das telecomunicações 14

Figura 2 – Tela de apresentação do ambiente SEstatNet 23

Quadro 01 – Cronograma de atividades do curso 40

Quadro 02 – Cronograma de elaboração do curso 50

Quadro 03 – Custos do projeto 51

Quadro 04 – Ações de acompanhamento e avaliação das etapas do projeto 52

LISTA DE SIGLAS

AVA – Ambiente virtual de aprendizagem

DI – Design instrucional

EaD – Educação a distância

LEA – Laboratório de Estatística Aplicada

NIED – Núcleo de Informática Aplicada

ONG – Organização não governamental

PC – Computador pessoal

TIC – Tecnologia de informação e de comunicação

IA – Inteligência Artificial

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Moodle – Ambiente educacional criado pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas

SEstatNet – Sistema especialista para o ensino de estatística na *Web*

TelEduc – *Software* livre para a educação a distância desenvolvido na Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM 19
1.2 SISTEMA ESPECIALISTA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA WEB – SESTATNET 22
1.3 ESTATÍSTICA 26
1.4 JUSTIFICATIVA 27
2 OBJETIVOS 30
2.1 OBJETIVO GERAL 30
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 30
3 METODOLOGIA 31
3.1 PARCERIA 31
3.2 DIVULGAÇÃO 31
3.3 PÚBLICO-ALVO 31
3.3.1 Aprendentes 31
3.3.2 Pré-requisitos 31
3.3.3 Número de Vagas 32
3.4 MATERIAIS E RECURSOS DIDÁTICOS 32
3.5 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO 33
3.5.1 Carga Horária e Duração 33
3.6 CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA 34
3.7 MODELO DE DESIGN INSTRUCIONAL (DI) 36
3.8 ESTRUTURA CURRICULAR 37
3.8.1 Módulos de Ensino 37
3.8.2 Objetivos do Curso 39
3.8.2.1 Objetivo Geral 39
3.8.2.2 Objetivos Específicos 39
3.8.3 Matriz de Conteúdo 40
3.9 SISTEMA DE TUTORIA 47
3.10 SISTEMA DE AVALIAÇÃO 47
3.10.1 Critério para Aprovação 48
3.11 EQUIPE MULTIDISCIPLINAR 48

4 CRONOGRAMA 50
5 CUSTOS E FINANCIADORES 51
6 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO 52
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 53
REFERÊNCIAS 55
ANEXOS
ANEXO A 58
ANEXO B 64

1 INTRODUÇÃO

A indústria de telecomunicações, segundo Pinheiro (2005 *apud* RICARDO, 2006), surgiu no final do século XIX com a instalação das primeiras redes de telefonia e telégrafo. A evolução e expansão dessas redes foram basicamente geográficas até o início da década de 1960, quando ocorreu a introdução das tecnologias digitais nas centrais telefônicas e nos serviços de comunicação de longa distância. Nessa época, surgiu o serviço de telex para a transmissão de textos, que empregava tecnologia e equipamentos diferentes dos utilizados para os serviços de voz, embora fizesse uso do mesmo meio de transmissão. Em uma linha constante de evolução tecnológica, na década de 1980, ocorreu a disseminação dos serviços via fac-símile (o popular fax) que tornou possível o envio de documentos e imagens através da linha telefônica. A operação dessa estrutura, agora baseada em *bits*, dependia principalmente da interligação de computadores que controlavam as conexões entre as centrais de comunicação e que possibilitaram também novos serviços para os clientes, como redirecionamento de chamadas, chamadas em espera, entre outros. A indústria de computadores desenvolveu-se na segunda metade do século XX, na década de 1950, com uma produção inicial restrita às máquinas de grande porte. Esses primeiros computadores possuíam um preço alto e apresentavam grandes exigências de infraestrutura, de suporte e de pessoal.

Cruz e Simões (2005 apud RICARDO, 2006) nos explicam que a tecnologia de informática e dos sistemas de informação evoluiu muito nas últimas décadas e se mantém num ritmo veloz de desenvolvimento e inovação. Quando começaram a ser utilizados nas empresas, os computadores só se justificavam economicamente quando utilizados para tratar enormes quantidades de dados brutos, como na geração e emissão de faturas para milhares de clientes, folha de pagamento etc. Com a evolução tecnológica, o ambiente de processamento de dados passou de um computador de grande porte (*mainframe*), disposto em instalações físicas próprias, para um ambiente descentralizado e heterogêneo, baseado no modelo cliente-servidor com o uso de redes de computadores e aplicações de Internet com abrangência global.

As telecomunicações e a informática isoladamente têm contribuído para grandes transformações em nossa sociedade. Sua utilização afeta o modo de vida das pessoas no mundo, de modo geral, e na forma como as empresas trabalham e relacionam-se uma com as outras. Elas encurtam distâncias e tornam possível que máquinas assumam e executem, com

eficácia, tarefas que exigiam muito esforço e tempo humano. Ambas tiveram trajetórias distintas até algum tempo atrás, mas suas áreas de atuação têm se confundido cada vez mais no que se refere ao transporte de informações. À medida que evoluem, as tecnologias de informática e telecomunicações convergem para um mesmo ponto (Figura 1). Esse conjunto tecnológico resultante da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações é chamado de tecnologia de informação e comunicação (TIC). (GRAEML, 2003)

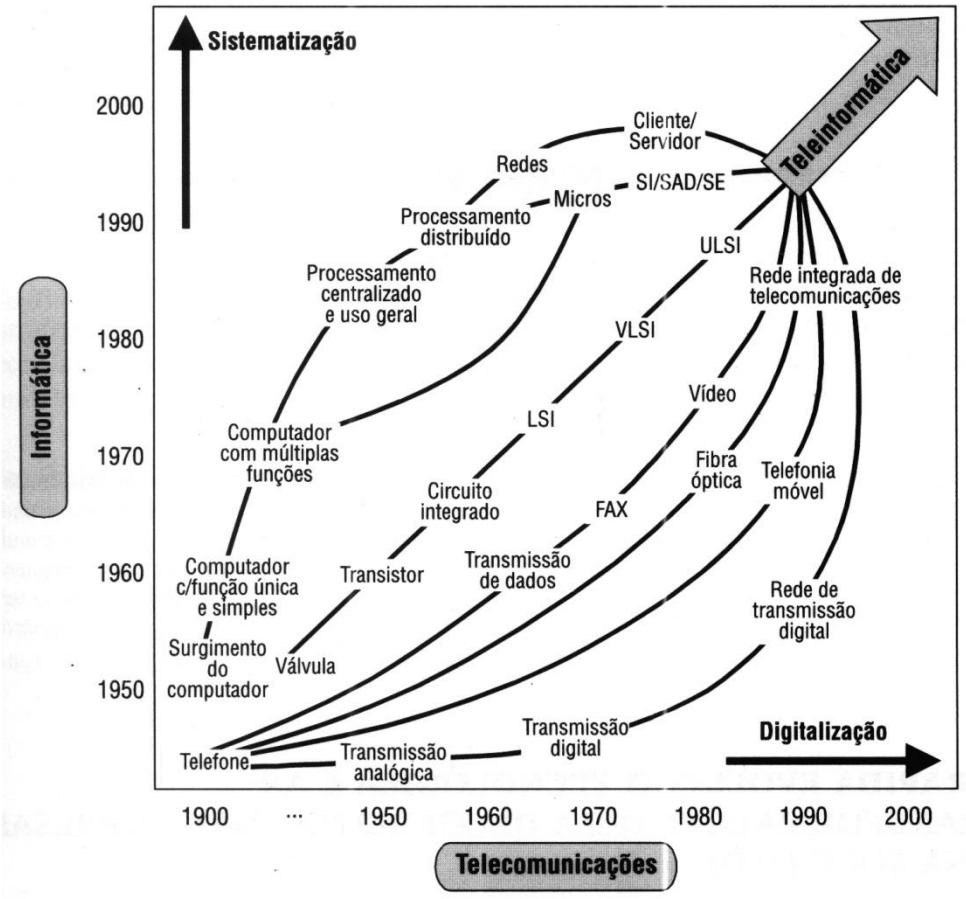


Figura 1 – Convergência da informática e das telecomunicações.
Fonte: Graeml (2003, p. 22).

Quartiero (2005, p. 11) nos explica que "a expressão Tecnologia de Informação designa toda forma de gerar, armazenar, processar e reproduzir a informação, assim como a Tecnologia de Comunicação designa toda forma de veicular informação".

As tecnologias de informação e de comunicação provocaram a criação de novos hábitos de pensamento e de vida, ao mesmo tempo em que criaram novas perspectivas educacionais. Uma das tecnologias mais revolucionárias foi a invenção do computador

pessoal (PC), a partir da década de 80, do século passado, e com mais força nos anos 90 até os dias atuais.

> É a invenção do microcomputador que vai provocar uma revolução no papel desempenhado pelo computador na sociedade como um todo e, mais particularmente, nas instituições educacionais, estabelecendo um novo conceito: máquinas manuseáveis, profissionais e de baixo custo, ao alcance de todos, para uso tanto profissional quanto pessoal. (CATAPAN et al., 2008 p. 104)

No entanto, isoladamente o computador pessoal tem aplicação muito limitada. Seu papel desempenhado na sociedade adquiriu a importância que tem atualmente com a criação da rede mundial de computadores – a Internet. Segundo Catapan et al. (2008 p. 106), "A Internet é uma ligação ou um conjunto de ligações entre computadores, formando uma rede de redes, que se estendem por todo o planeta, em praticamente todos os países".

> A rede mundial de computadores – Internet – teve suas origens primeiramente como sistema de apoio a uma eventual reação militar em caso de ataque soviético ao território dos Estados Unidos. Segundo a intenção do seu projeto original, através de conexões alternativas e pelo estabelecimento de rotas de pontos distribuídos no território norte-americano, a primeira versão da rede, chamada *Arpanet* foi montada, ainda nos tempos da guerra fria. Todo esse grandioso, complexo e eficaz sistema foi depois abrangido pela *National Science Foundation* – NSF – para que se incorporasse aos centros de pesquisa, institutos civis e universidades americanas, no intuito de se conectarem para prover subsídio aos trabalhos de pesquisa acadêmica. Esta última finalmente denominada Internet – iniciou a expansão pelo mundo, provendo conexão inicialmente de forma alfanumérica e simples, adotada nos centros acadêmicos em diversos cantos do planeta. (JAMIL, 2001 apud MAIA, 2002, p. 17)

Concomitante ao desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, a modalidade de educação a distância (EaD) se desenvolveu incorporando as novas tecnologias. A educação, através dos métodos de aprendizagem e de ensino, envolve a troca constante de informações e a Internet permite que as pessoas possam se comunicar em qualquer lugar do mundo sem fronteiras de cultura, língua e distância. Para Aretio (apud CATAPAN et al., 2008, p. 104),

> A educação a distância é um sistema tecnológico de comunicação de massa bidirecional, que substitui a interação pessoal, em aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e apoio de uma organização tutorial que propiciam a aprendizagem autônoma dos estudantes.

Os mesmos autores, citando Moore (1996), explicam que:

> Educação a distância é a aprendizagem planejada que geralmente ocorre em lugar diverso do professor e, por causa disso, requer técnicas especiais de desenho de curso, técnicas especiais de instrução, métodos especiais de comunicação através de várias tecnologias bem como arranjos essenciais organizacionais e administrativos.

O ensino a distância pode incorporar várias tecnologias diferentes, as quais podem variar desde uma correspondência comum, uso do vídeo, rádio, TV e áudio, até os mais elaborados programas de computador e meios de transmissão. Dada a evolução tecnológica dos últimos tempos, a EAD ampliou a utilização das tecnologias digitais. Com o advento da Internet, a utilização de computadores como meio de comunicação possibilitou o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem, ambientes de colaboração *on-line*, hipertexto e hipermídia. "Os primeiros anos do século XXI consolidaram os conceitos de rede, ciberespaço e hipermídia como linguagem. De maneira direta, tais elementos tornaram-se alavancas de um processo crescente das novas formas de trabalho, da economia e do pensar e agir contemporâneos" (FRANÇA, 2008, p. 35).

Em sua evolução histórica, desde o seu início na Europa como modalidade de aprendizagem, na metade do século XIX, a EAD já acumula mais de 150 anos de história. O pesquisador Arnaldo Niskier apresenta uma classificação do processo evolutivo da EAD para ser estudada e compreendida do ponto de vista histórico a partir de três gerações. A chamada primeira geração de educação a distância se caracterizou pelo uso da correspondência postal como meio de comunicação ou recurso tecnológico, na qual os primeiros meios de ensino eram guias de estudo impressos. Essa geração, também chamada de textual, foi dominante até a década de 1960. Com o lançamento do selo postal, na primeira metade do século XIX, o Correio transforma-se em meio eficiente de distribuição e entrega de encomendas e correspondências. O surgimento do selo revoluciona o sistema do correio postal, proporcionando o seu intenso uso em correspondência educacional. Com isso, surgem os primeiros cursos por correspondência, facilitando assim, a circulação do conhecimento e dispensando a presença, até então quase obrigatória, do professor. (NISKIER, 1999 apud CASTRO NETO, GUTIERREZ ; ULBRICHT, 2009; FORMIGA, 2010)

> Esse passo gigantesco marca o início da liberação do determinismo tempo-espaço tradicional. A partir daí e de forma sistemática, será possível fazer um curso, independente de horário e de escola ou local físico para a oferta de

> uma atividade intelectual, treinamento ou mesmo aquisição de uma profissão. (FORMIGA, 2010, p. 3)

Durante esse período o material impresso constitui-se na mídia básica. Entretanto, a interação no processo de ensino-aprendizagem entre estudante/professor dependia fundamentalmente dos serviços postais que eram excessivamente lentos.

A necessidade de tecnologias mais interativas, fez surgir uma segunda geração de EAD. A partir dos anos 70, do século passado, ainda tendo como principal suporte o material impresso, passou-se a utilizar cada vez mais recursos técnicos, tais como, a televisão, fitas de áudio e vídeo, além da interação por telefone. Esses meios de comunicação mais interativos e mais ágeis possibilitaram maior interação, uma vez que o sistema postal e de telefonia eram insatisfatórios.

> A segunda geração surgiu de sistemas de EAD, onde o rádio e a televisão foram introduzidos como canais poderosos, além de sedutores, por serem meios de comunicação de massa. Por intermédio desses canais as aulas passaram a ser transmitidas, muitas vezes, em tempo real. No caso específico da televisão, imagem e sons passaram a encantar muito mais os aprendizes e produtores de vídeos didáticos pelas possibilidades pedagógicas que ofereciam. (CASTRO NETO; GUTIERREZ; ULBRICHT, 2009, p. 68)

Os anos 80, do século passado, marcaram o início do uso de redes de computadores como um novo meio para a EAD. Com a consolidação da Internet, como meio eficiente de comunicação, pesquisadores no mundo todo vislumbraram na Internet uma oportunidade ímpar de suporte a inovações no processo educacional. Dessa maneira, o trabalho de pesquisa de vários educadores e cientistas da computação resultou na possibilidade de várias pessoas acessarem salas de aulas virtuais, grupos de trabalho na rede e bibliotecas *on-line* num espaço compartilhado. Toda essa tecnologia propiciou o surgimento das chamadas redes de aprendizagem, definidos como "grupos de pessoas que utilizam a rede para aprenderem juntas no tempo, lugar e ritmo que é mais adequado às suas tarefas" (HAR, 96 apud NOAL, 2002, p. 8).

Com isso, a educação a distância também inicia um novo ciclo evolutivo.

> Com as novas tecnologias surge também uma nova perspectiva em EAD, agora *on-line*, configurando-se a terceira geração. Os computadores propiciam aprendizagens colaborativas entre usuários geograficamente distantes; discute-se a formação de comunidades virtuais de aprendizagens. Na terceira geração, o processo de ensino-aprendizagem tem como suporte, quase exclusivo, recursos tecnológicos altamente diferenciados. Essa geração introduziu o uso de diferentes mídias para a representação do

> conhecimento como vídeos, animações, simulações e arquivos digitais distribuídos através de redes de computadores (MOORE; KEARSLEY, 1996 apud CASTRO NETO; GUTIERREZ ; ULBRICHT, 2009, p. 69).

Dada a evolução tecnológica dos últimos tempos, a EAD ampliou a utilização das tecnologias digitais. Atualmente, há no cenário mundial uma crescente preocupação das instituições que trabalham com EAD em implementar a educação *on-line*.

> Por meio dela flexibilizam-se os processos de ensino-aprendizagem, disseminam-se informações entre o corpo docente e discente, expandem-se as instituições de ensino e universidades. As situações de aprendizagem tornam-se ricas pelo fato de o estudante contar com mais acesso a informações de diversas fontes, complexas, diversificadas e colaborativas e superar a dependência receptiva do professor para assumir uma postura ativa e construtiva do seu processo de aprendizagem. (CASTRO NETO; GUTIERREZ; ULBRICHT, 2009, p. 63)

A educação *on-line* flexibilizou locais e horários de estudo, tendo o estudante adquirido a liberdade de estudar em casa ou no trabalho, no tempo que tiver disponível.

> A EaD *on-line* é exigência da cibercultura, isto é, do conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolveram juntamente com o crescimento do ciberespaço, isto é, do novo ambiente comunicacional que surge com a interconexão mundial de computadores e das memórias dos computadores; principal suporte de trocas e de memórias da humanidade a partir do início do século XXI; novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização, de informação, de conhecimento e, claro, de educação. (SILVA, 2003, p. 11)

Na educação a distância *on-line*, temos três possibilidades de comunicação reunidas numa só mídia: a comunicação de “um-para-muitos”, de “um-para-um” e, sobretudo, de “muitos-para-muitos”. Estamos diante de uma tecnologia que permite recursos impensáveis em outras modalidades de EAD, baseadas em outras tecnologias, algo como a formação de comunidades virtuais de aprendizagem colaborativa: pode-se experimentar aprender a distância junto com outros, interagindo com muitos, independentemente da hora e do lugar de cada um. (AZEVEDO, 2010)

1.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM - AVA

Nas últimas décadas, o aumento da comunicação humana mediada pelo computador para fins educativos levou a uma proliferação de tecnologias com o propósito de oferecer ambientes educacionais *on-line*, também conhecidos como ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Esses sistemas computacionais, disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias da informação e da comunicação automatizam a administração de um curso, registram usuários, trilhas, cursos, gravam informações dos aprendizes e fornecem relatórios para a administração, ou seja, "permitem integrar várias mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interação entre as pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos" (DA SILVA, 2009, p. 234). Sua constituição é feita, em partes, com o uso de vários programas de computador ou ferramentas já de uso comum e disponibilizados de maneira independente pela Internet, tais como: comunicação por *e-mail*, listas de discussão/fóruns, *chats*, realização de conferências, transferência de arquivos, entre outros.

> Os AVAs agregam interfaces que permitem a produção de conteúdos e canais variados de comunicação; permitem também o gerenciamento de banco de dados e o controle total das informações circuladas no e pelo ambiente. Essas características vêm permitindo que um grande número de sujeitos geograficamente dispersos pelo mundo possam interagir em tempos e espaços variados. (FUKS et al., 2003, p. 224)

No entanto, nos explica Da Silva (2009, p. 234), a distinção de um AVA de outros sistemas "é a forma como organiza e faz a gestão das ferramentas existentes, pois sua essência reside em inúmeras características pedagógicas". Desse modo, não se pode analisar um AVA apenas como ferramenta tecnológica.

> É necessário avaliar a concepção de currículo, de comunicação e de aprendizagem utilizada pelos autores e gestores da comunidade de aprendizagem. É possível encontrar no ciberespaço comunidades que utilizam o mesmo AVA com uma variedade incrível de práticas e posturas pedagógicas e comunicacionais. (SANTOS, 2003, p. 224)

Na sala de aula virtual não existe fisicamente os componentes de um ambiente presencial, tais como, as quatro paredes, o quadro-negro, a disposição das cadeiras, entre

outros, e as noções de espaço geográfico e de tempo também mudam. “O acesso pode ser feito de qualquer lugar do planeta pela Internet, e o tempo é expandido a uma ou mais semanas ou dias, diferentemente da hora regular da sala de aula tradicional, que requer determinado horário específico” (TELES, 2009, p. 72). Nesse ambiente, toda a metodologia de aula é subvertida, o foco do processo de aprendizagem deixa de se concentrar no professor e passa para o aluno. O aluno tem a autonomia de “puxar” os conteúdos em vez de simplesmente recebê-los, assumindo o controle de seu aprendizado. O docente passa a ter a função de orientador/mediador da aprendizagem dentro de uma pedagogia de aprendizagem colaborativa. Por exemplo, as dúvidas dos alunos são respondidas pelos colegas e deixam de ser responsabilidade exclusiva do professor. Há uma troca entre o grupo discente e, o professor não é o único a sugerir fontes de informação ou a indicar tarefas e atividades, o professor acaba também aprendendo com o aluno. Por isso, nos explica Azevedo (2010), que:

> A educação *on-line* vem exigindo o desenvolvimento de um modelo pedagógico específico em que aprender a aprender de maneira colaborativa em rede é mais importante do que aprender a aprender sozinho, por conta própria. Ela requer, portanto, um novo tipo de aluno, o aluno *on-line*. Mas demanda também um novo tipo de professor, um professor *on-line* que não se limite a saber ‘mexer com o computador’, navegar na *web* ou usar *e-mail* nem a dominar o conteúdo ou técnicas didáticas, mas seja especialmente capaz de mobilizar e manter motivada uma comunidade virtual de aprendizagem em torno da sua própria aprendizagem.

Sem essas condições, de modo diverso, a educação *on-line* pode, simplesmente, repetir o paradigma do ensino tradicional em que se tem o professor como responsável pela produção e pela transmissão do conhecimento e considerando os alunos como recipientes de informação, tornando a educação uma repetição burocrática ou transmissão de conteúdos empacotados (SANTOS, 2003).

Hoje estão disponíveis diversos sistemas computacionais com licenças sem custo ou com licenças pagas que podem dar suporte a ambientes virtuais de estudo. Entre eles o TelEduc, o Moodle e, o foco deste projeto, o SestatNet.

> Como todo ambiente computacional com fins educacionais, as ferramentas para EaD também se orientam por princípios teórico-metodológicos sobre o processo de aprendizagem. Existem ambientes considerados mais abertos e flexíveis e outros que impõem tanto ao professor como ao aluno, uma sequência restrita de ações. Só para citar alguns tipos, há ambientes que mapeiam a metodologia usada na sala de aula tradicional presencial para as salas virtuais; outros que se baseiam em resolução de problemas; e outros ainda, que se apresentam no formato de tutoriais. (ROCHA, 2003, p. 377)

O TelEduc é um ambiente em desenvolvimento no Núcleo de Informática Aplicada (NIED) da Universidade Estadual de Campinas. É um software livre para educação a distância de propósito geral, que possibilita a realização de cursos na mais variadas áreas de conhecimento.

> O TelEduc é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na *Web*. Ele foi concebido tendo como alvo o processo de formação de professores para informática educativa, baseado na metodologia de formação contextualizada desenvolvida por pesquisadores do Nied (Núcleo de Informática Aplicada à Educação) da Unicamp. O TelEduc foi desenvolvido de forma participativa, ou seja, todas as suas ferramentas foram idealizadas, projetadas e depuradas segundo necessidades relatadas por seus usuários. Com isso, ele apresenta características que o diferenciam dos demais ambientes para educação a distância disponíveis no mercado, como a facilidade de uso por pessoas não especialistas em computação, a flexibilidade quanto a como usá-lo, e um conjunto enxuto de funcionalidades. (TelEduc, 2010)

Oferece um conjunto de funcionalidades que pode ser reunido em três grandes grupos: ferramentas de coordenação, de administração e de comunicação. Como ferramentas de coordenação, envolvem todas as ferramentas que, de alguma forma, organizam e subsidiam as ações de um curso. No grupo de ferramentas de administração situam-se aquelas ferramentas de apoio ao formador no gerenciamento do curso (gerenciamento de alunos e de formadores, de inscrições, datas de início e término de curso, controle de acessos, configuração de língua etc.), enquanto que as ferramentas de comunicação englobam: correio eletrônico, fóruns de discussão, mural, portfólio, diário de bordo e bate-papo, que possibilitam uma intensa comunicação entre os participantes de um curso e a ampla visibilidade dos trabalhos desenvolvidos (ROCHA, 2003).

O ambiente educacional Moodle foi criado, em 2001, pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas. É um *software* livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual voltado para programadores e acadêmicos da educação e constitui-se em um sistema de administração de atividades educacionais destinadas à criação de comunidades *on-line,* em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem colaborativa. Ou seja, permite a um estudante ou a um professor integrar-se, estudando e lecionando, num curso *on-line* à sua escolha. Dispõem de uma grande variedade de recursos para o desenvolvimento das atividades e, os cursos, podem ser configurados em três formatos, de acordo com a atividade a ser desenvolvida: formato social, em que o tema é articulado em torno de um fórum publicado na página principal; formato semanal, no qual o curso é

organizado em semanas, com datas de início e fim; e no formato de tópicos, onde cada assunto a ser discutido representa um tópico, sem limite de tempo pré-definido. Além da educação a distância, outros setores, não ligados a educação, também utilizam o Moodle, tais como, empresas privadas, organizações não governamentais (ONGs) e grupos independentes que necessitem interagir colaborativamente (MOODLE; WIKIPÉDIA, 2010).

1.2 SISTEMA ESPECIALISTA PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA WEB – SESTATNET

A Inteligência Artificial (AI) é uma das ciências mais recentes e começou como um campo experimental nos anos 50, e o próprio nome foi cunhado em 1956. Os primeiros anos da IA foram repletos de sucessos, embora de forma restrita devido às limitações dos primeiros computadores e das ferramentas de programação da época. Causava surpresa o fato de um computador realizar qualquer atividade minimamente inteligente, indo além de efetuar apenas operações aritméticas. A Inteligência Artificial (AI), segundo a enciclopédia livre Wikipédia (2010) "é uma área de pesquisa da ciência da computação dedicada a buscar métodos ou dispositivos computacionais que possuem ou simulem a capacidade humana de resolver problemas, pensar ou, de forma ampla, ser inteligente".

A utilização da IA permite obter não somente ganhos significativos de performance, mas também possibilita o desenvolvimento de aplicações inovadoras, capazes de expandir de forma extraordinária nossos sentidos e habilidades intelectuais. Cada vez mais presente, a inteligência artificial simula o pensamento humano e se alastra por nosso cotidiano. Nos últimos anos houve uma revolução no trabalho de inteligência artificial, tanto no conteúdo quanto na metodologia e, atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos, desde áreas de uso geral, como aprendizado e percepção, até tarefas específicas como jogos de xadrez, demonstração de teoremos matemáticos, criação de poesia, diagnóstico de doenças, planejamento logístico, robótica, reconhecimento de linguagem, sistemas especialistas, entre muitos outros. (WIKIPÉDIA, 2010; RUSSELL e NORVIG, 2004)

Um sistema especialista, que é uma aplicação de inteligência artificial, segundo Nakazawa e Marafon (2003):

> São programas de computador planejados para adquirir e disponibilizar o conhecimento operacional de um especialista humano. São tradicionalmente vistos como sistemas de suporte à decisão, pois são capazes de tomar decisões como especialistas na área de domínio. Sua estrutura reflete a maneira como o especialista humano arranja e faz inferência sobre o seu conhecimento.

O SEstatNet é um sistema especialista para o ensino da estatística que utiliza a rede mundial de computadores – a Internet – como meio de ensino-aprendizagem a distância.

Figura 2 – Tela de apresentação do ambiente SEstatNet.
Fonte: SEstatNet (2010)

"O SEstaNet (Figura 2) é um ambiente de ensino-aprendizagem por meio da Internet, que disponibiliza e aplica procedimentos de descrição, estimação, testes de hipóteses e modelos de regressão para variáveis qualitativas e quantitativas" (Nassar et al., 2010). Foi desenvolvido a partir da pesquisa acadêmica multidisciplinar de alunos e professores de graduação e pós-graduação da UFSC, coordenados pelo Laboratório de Estatística Aplicada – LEA/UFSC. É uma ferramenta de análise estatística de dados, usando base de dados flexível, que disponibiliza aos alunos a realização de inferências estatísticas ou análises descritivas com uma ou duas variáveis, oferecendo os resultados estatísticos da análise, os possíveis caminhos de raciocínio e a linha de aprendizagem efetuada pelo usuário, bem como a base de dados do aluno. O *software* é composto por um "núcleo" que funciona como a parte inteligente do sistema, possuindo todas as funcionalidades necessárias para a administração dos dados e geração dos resultados. Também possui um sistema de *help* sensível ao contexto,

onde, conforme o ponto em que o aluno se encontra, são disponibilizados tópicos de ajuda que o auxiliam num melhor entendimento do contexto atual. Cada aluno possui uma conta no servidor onde ficam armazenadas todas as suas bases de dados e informações pessoais de acesso, tais como *login*, senha, entre outros. (NAKAZAWA; MARAFON, 2003)

O forte diferencial apresentado pelo SEstatNet, segundo Nassar et al. (2003), é o fato de seu desenvolvimento tecnológico ser baseado em técnicas de Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas e de esse desenvolvimento estar paralelamente aliado à utilização de metodologias pedagógicas, validadas por um estudo sistematizado na aplicação do sistema. Esses estudos sistematizados, segundo os mesmos autores, garantem uma aprendizagem qualitativamente diferenciada que promove um nível de generalização dos conceitos estatísticos e mostra que:

a. a partir da utilização do SEstatNet, o movimento cognitivo do aluno e suas ações de reconhecimento, identificação, associação, descrição e interpretação das informações são ampliadas, proporcionando o alargamento de suas estruturas cognitivas. Dessa forma, o aluno transpõe as informações para uma outra dimensão, onde passa a coordenar ações mentais, baseado nas informações empíricas estudas;
b. no SEstatNet, o aluno é desafiado a realizar ações com maior rapidez e consistência (analisando, fazendo escolhas, elegendo asserções, resolvendo novas questões), avançando facilmente para outra dimensão de desafio (fazendo proposições, generalizando informações, tomando consciência do que faz, como, e por que faz). Dessa forma, o aluno alcança uma dimensão de compreensão que o leva a construir um conceito e uma referência (para suas observações) que serão suficientes para operar em qualquer outra dimensão.

O SEstatNet é composto de cinco módulos de interação, cada um com suas funcionalidades específicas no processo de ensino-aprendizagem: pesquisa, base de dados, análise de dados, distribuições probabilísticas e autoavaliação (SEstatNet, 2010).

- PESQUISA: Estimula o desenvolvimento do PROJETO de uma pesquisa, a determinação do TAMANHO da amostra e a maneira de se escolher os elementos para compor essa amostra. Possibilita a obtenção de dados de um domínio de interesse do próprio aprendente e, assim, desenvolve o aprendizado de Estatística em uma realidade de sua escolha.

- BASE DE DADOS: Realiza a gerência de dados e resultados da própria pesquisa, por meio de cinco funções:
    - EXEMPLOS DE DADOS: Oferece várias tabelas de dados que podem servir de exemplos para que o aluno aprenda e reaprenda estatística em diferentes contextos.
    - NOVA BASE: Mostra como se deve estruturar os dados em uma tabela de dados.
    - IMPORTAÇÃO: Permite que se guarde os dados individuais no ambiente SEstatNet e, assim, se aprenda análise estatística na realidade escolhida.
    - MEUS DADOS: Guarda e disponibiliza as tabelas de dados utilizadas no processo de aprendizagem.
    - MEUS RELATÓRIOS: Guarda e disponibiliza os resultados das análises realizadas. Permite que os resultados sejam recuperados e levados para o relatório individual de pesquisa.
- ANÁLISE DE DADOS: Realiza análise de dados utilizando procedimentos estatísticos de descrição, estimação, testes de hipóteses e modelos de regressão. Isso pode ser feito de duas formas:
    - ENSINO-APRENDIZAGEM: Ensina ao aluno como realizar a análise dos dados por meio de perguntas e respostas.
    - AVANÇADA: Permite utilizar esta opção para fazer a análise dos dados, sem o processo de tutoria, desde que saiba o procedimento estatístico adequado.
- DISTRIBUIÇÕES PROBABILÍSTICAS: Permite que se calculem probabilidades e verifique os valores limítrofes de estatísticas na análise de dados.
- AUTOAVALIAÇÃO: Permite que o aluno teste seus conhecimentos estatísticos para verificar o nível de aprendizagem adquirida com o uso do ambiente.

O processo de ensino-aprendizagem tem, como base, metodologias ativas de aprendizagem que permitem ao estudante, durante o curso, planejar e realizar uma pesquisa de

forma a obter os dados que servirão de objetivo significante e motivador de aprendizagem, possibilitando que o estudante aprenda os conceitos estatísticos, aplicando-os aos seus próprios dados. Além disso, o movimento individual de aprendizagem é livre, no sentido que os conteúdos não têm uma sequência preestabelecida de apresentação (NASSAR et al., 2010).

1.3 ESTATÍSTICA

O termo Estatística é derivado da palavra latina *status* (que significa "estado") e foi utilizado originalmente para denominar o levantamento de dados, cuja finalidade era orientar o Estado em suas decisões (TRIOLA, 2005). Para Da Silva et al. (1999, p.11), "Estatística é um conjunto de métodos e processos quantitativos que serve para estudar e medir os fenômenos coletivos".

Taxas de nascimentos e mortes, tamanho de populações, taxas de inflação, taxas de desemprego, índices de consumidor etc. são compilados regularmente e apresentados na forma de gráficos e tabelas e os governos, empresas, famílias ou qualquer interessado utilizam os dados resultantes para sua orientação e tomada de decisões. Este uso da Estatística para apresentar o resultado de contagens sobre a ocorrência de eventos e a sua representação através de gráficos e tabelas, focando um determinado experimento ou situação e não tratando da análise e interpretação desses dados, mas somente se preocupando com a organização e descrição de dados experimentais, está associado à parte da Estatística denominada de Estatística Descritiva (FREITAS; RENNÓ; SOUSA JÚNIOR, 2003). Para MOURA (1995, p. 9), "a principal função da estatística descritiva é extrair informações dos resultados observados, definidas as características de interesse a verificar".

Um conceito que já vai além da organização e descrição de dados experimentais define Estatística como "a ciência que investiga os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma população, e os métodos de tirar conclusões ou fazer predições com base nesses dados" (FREITAS; RENNÓ; SOUSA JÚNIOR, 2003, p. 11). As técnicas de análise e interpretação dos dados, a partir de um conjunto restrito de dados, chamado de amostra, organizado e descrito pela Estatística Descritiva, são denominadas de Estatística Indutiva ou Estatística Inferencial. A Estatística Indutiva procura fazer inferências, ou em outras palavras, tirar conclusões sobre a natureza desses dados e estender essas conclusões a conjuntos maiores de dados chamados de populações (FREITAS; RENNÓ; JÚNIOR, 2003).

Falando de suas aplicações, Buescu (1983, p. 9), nos diz que: “Estatística é um instrumento interdisciplinar. Ela é indispensável ao economista, ao engenheiro, ao sociólogo, ao físico, ao biólogo e até ao leigo apenas interessado em cultura geral”. Economistas são frequentemente solicitados a fornecer previsões sobre o futuro da economia ou de algum aspecto dela. Eles usam uma série de informações estatísticas ao fazer tais previsões. Firmas de contabilidade usam procedimentos de amostragem estatística quando estão realizando auditorias para seus clientes. Os consultores financeiros utilizam uma série de informações estatísticas para guiar suas recomendações de investimentos.

1.4 JUSTIFICATIVA

A estatística é um instrumento interdisciplinar e sua grande importância está em seu vasto campo de aplicação. Ela é indispensável ao economista, ao engenheiro, ao sociólogo, ao físico, ao biólogo, ao pesquisador e até ao leigo apenas interessado em cultura geral. Os profissionais e pesquisadores dessas áreas precisam estar preparados para compreender as frequentes menções a estudos estatísticos, interpretar tabelas e quadros com dados que aparecem em publicações especializadas, jornais, televisão e Internet.

O moderno ambiente administrativo e econômico global dispõe de uma vasta quantidade de informação estatística. E, nos dias de hoje, a análise estatística de dados se encontra largamente difundida e se tornou uma ferramenta indispensável para qualquer profissional que necessita fundamentar o processo decisório através de análise e interpretação dos dados, pois através de suas técnicas são avaliados riscos e chances de sucesso ou fracasso de um empreendimento. Segundo Crespo (2000, p. 16), “a direção de uma empresa exige de seu administrador a importante tarefa de tomar decisões, e o conhecimento e o uso da estatística facilitarão seu tríplice trabalho de organizar, dirigir e controlar a empresa”. Os gerentes de empresas no século XXI têm acesso a uma grande quantidade de informação. O desafio é como usar a informação disponível para tomar melhores decisões. E, segundo Anderson (2002, p. 19), “os gerentes e tomadores de decisão de maior sucesso são aqueles capazes de entender a informação e usá-la eficazmente”.

Firmas de contabilidade usam procedimentos de amostragem estatística quando estão realizando auditorias para seus clientes. Consultores financeiros utilizam uma série de informações estatísticas para guiar suas recomendações de investimentos. Os economistas são

frequentemente solicitados a fornecer previsões sobre o futuro da economia ou de algum aspecto dela. Eles usam uma série de informações estatísticas ao fazer tais previsões.

Os sintomas de uma doença são objeto de estudo da medicina. As características sociais e econômicas de uma doença são objeto de estudos da estatística. A medicina utiliza, por exemplo, quando estuda uma doença, além dos testes de laboratório, métodos estatísticos para acompanhar a evolução da doença: quantos são os infectados, quanto tempo a doença leva em média para se manifestar, quais os grupos de risco, onde se concentram os doentes, quantos hospitais dão atendimento especializado aos pacientes. É através da estatística que se conseguem os dados que mapeiam a doença. Pesquisadores da área de Ciências Sociais nos campos da Sociologia, Política, Serviço Social, Psicologia, Educação, entre outros, também utilizam largamente a análise estatística de dados em seus estudos.

Existem diversos níveis de especialização ou aprofundamento no campo da Estatística. Em primeiro lugar há o calculista, que diariamente lida com números, fórmulas e gráficos, necessitando de um domínio perfeito de todas as técnicas de cálculo. Em um nível mais elevado, encontramos o estatístico matemático, que domina profundamente os fundamentos teóricos da matéria. Aos profissionais que utilizam análise estatística para a tomada de decisão e pesquisadores que atuam nas áreas sociais e humanas, não interessam, de modo geral, nem a habilidade de cálculo nem o conhecimento teórico ou matemático do assunto. O que lhes interessa é o domínio das técnicas estatísticas que lhes possibilitem efetuar cálculos simples e rotineiros, escolher os métodos mais adequados aos problemas com que se defrontam, e ter uma compreensão perfeita das pesquisas e dos estudos realizados na sua área de especialidade (NICK; KELLNER, 1971).

Na atualidade, o termo aprendizagem permanente já faz parte do nosso vocabulário, havendo a necessidade dos profissionais darem continuidade a sua educação e desenvolvimento em todos os períodos da vida. Segundo Bayma (2004, p. 141), “ou o profissional programa a sua atualização e cuida da sua empregabilidade ou corre o risco de ficar obsoleto e sem condições de competitividade no mercado de trabalho”. Em razão da importância do conhecimento da estatística nos dias de hoje, e de seu vasto campo de aplicação, é proposto, neste projeto, um curso a distância de capacitação em análise estatística de dados através do sistema especialista para o ensino de estatística na Web – SEstatNet. O curso de capacitação a distância buscará atingir uma grande massa de profissionais, pesquisadores e estudiosos que não pretendem ingressar na categoria de estatísticos profissionais, mas que buscam tornarem-se eficientes usuários e consumidores de estatística. O curso não tem a intenção de esgotar o assunto, ao contrário, será planejado com vistas a

preencher a necessidade de um enfoque significativo e compreensível daquilo que é básico em estatística. E a educação *on-line*, através do ambiente virtual de aprendizagem SEstatNet, contorna a dificuldade generalizada nos dias de hoje da permanência dos profissionais em uma sala de aula presencial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o projeto de um curso a distância, de capacitação em análise estatística de dados, através do sistema especialista para o ensino de estatística na Web – SEstatNet – para uma turma de 40 alunos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir o conteúdo programático do curso.
- Definir o cronograma de atividades do curso.
- Definir o sistema de tutoria do curso.
- Definir o sistema de avaliação do curso.
- Definir a equipe multidisciplinar de profissionais para elaborar e acompanhar a execução e o desenvolvimento do curso.
- Assegurar suporte pedagógico/administrativo para o desenvolvimento e implementação do curso.
- Preparar o curso no ambiente virtual de aprendizagem.
- Acompanhar e avaliar a execução e desenvolvimento do curso.

3 METODOLOGIA

3.1 PARCERIA

Para o desenvolvimento do Curso a Distância de Capacitação em Análise Estatística de Dados, através do Sistema Especialista de Ensino de Estatística na Web – SEstatNet, será necessário estabelecer parceria com uma instituição de ensino público ou privado, que ficará responsável pela divulgação do curso e emissão dos certificados de conclusão.

3.2 DIVULGAÇÃO

A divulgação do curso de capacitação *on-line* em análise estatística de dados ficará a cargo da instituição parceira, podendo acontecer via *e-mail*, *marketing*, *site*, distribuição de cartazes e contato direto com o público-alvo.

3.3 PÚBLICO-ALVO

3.3.1 Aprendentes: profissionais, pesquisadores, estudiosos de grandes empresas, redes comerciais e empresas públicas que necessitem levantar dados que norteiem e fundamentem o planejamento e tomada de decisões em suas administrações e áreas de atuação.

3.3.2 Pré-requisitos: Ter disponibilidade semanal de 6 horas para realizar as tarefas previstas no Curso a Distância de Capacitação em Análise Estatística de Dados através do Sistema Especialista para o Ensino da Estatística na Web – SEstatNet. Possuir endereço eletrônico (*e-mail*) e computador com acesso à Internet.

3.3.3 Número de vagas: Para este curso de capacitação a distância serão oferecidas 40 vagas em uma única turma.

3.4 MATERIAIS E RECURSOS DIDÁTICOS

Ambiente Virtual de Aprendizagem – SEstatNet: o curso será realizado inteiramente *on-line* através do ambiente virtual de aprendizagem SEstatNet (*software* especialista para o ensino de estatística na web).

Material didático: os participantes (alunos) terão acesso ao material didático diretamente no ambiente *on-line* de ensino-aprendizagem no formato de *hipertexto* e, além disso, o *software* dispõe de um sistema de *help* sensível ao contexto, onde, conforme o ponto em que o aluno se encontra, são disponibilizados tópicos de ajuda que o auxiliam num melhor entendimento do contexto atual. No caso de ser necessário utilizar material de ensino não disponível no ambiente virtual de aprendizagem, esse material será produzido e disponibilizado aos alunos no formato de arquivo em pdf.

Bibliografia recomendada: bibliografia para complementar o material de ensino.

- BARBETTA, P. A. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. 7 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007.
- BARBETTA, P. A.; REIS, M. M; BORNIA, A. C. – *Estatística para Cursos de Engenharia e Informática*- 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro A. - *Estatística Básica*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- COSTA NETO, P.L.O; CYMBALISTA, M – *Probabilidades*- 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

- FARIAS, Alfredo A.; SOARES, José F.; CESAR, Cibele C. - *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- MONTGOMERY, C. D.; RUNGER, G. C. – *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.* 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

3.5 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO

O curso de capacitação a distância em análise estatística de dados visa atingir uma grande massa de profissionais, pesquisadores e estudiosos que não pretendem ingressar na categoria de estatísticos profissionais, mas que buscam tornarem-se eficientes usuários e consumidores de estatística. O curso não tem a intenção de esgotar o assunto, ao contrário, é planejado com vistas a preencher a necessidade de um enfoque significativo e compreensível daquilo que é básico em estatística.

3.5.1 Carga horária e duração

O curso terá uma carga horária total de 50 horas/aula e será desenvolvido num período de sete semanas. As horas serão distribuídas da seguinte maneira: quatro horas para a abertura inicial do curso e conhecimento dos participantes em um encontro presencial. Sete semanas de utilização do ambiente SEstatNet com previsão de seis horas de uso semanal para o desenvolvimento das atividades e realização de análises estatísticas, totalizando 42 horas. Quatro horas para avaliação da aprendizagem e comentários individuais sobre a metodologia aplicada, sendo que esse último encontro será presencial, ao término do programa.

O curso caracteriza-se como sendo de capacitação de curta duração, implementado para desenvolver a competência do participante de realizar inferência estatística com base em dados amostrais, empregando os fundamentos da Teoria da Probabilidade e os princípios da Inferência Estatística. Em seu cronograma estão previstas atividades assíncronas.

3.6 CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA

O SEstatNet, segundo Nassar et al. (2003), trabalha com a abordagem pedagógica de Aprendizagem baseada em Problemas e caracteriza-se por oferecer ao aluno um ambiente interativo de estudo onde, além de aprender conteúdos estatísticos teóricos, ele tem a possibilidade de praticar esses conteúdos sobre bases de dados de qualquer domínio e relacionadas aos problemas concretos que ele trouxer para esse ambiente. De acordo com essa abordagem utilizada durante o processo de ensino-aprendizagem, o aluno utilizará o auxílio do sistema sempre que necessitar obter alguma orientação para o progresso de seu aprendizado. Para isso, o SEstatNet disponibiliza ao aluno um *help* sensível ao contexto, capaz de fornecer, a qualquer momento da interação, informações a respeito das questões que o sistema lhe propõe, possibilitando a esse aluno reconhecer e aprender os conteúdos estatísticos apresentados. O aluno pode também acompanhar o caminho que está sendo percorrido para se chegar a algum resultado estatístico em uma dada interação ou pesquisar sobre os caminhos que o sistema poderia seguir no caso de respostas diferentes. Além disso, o SEstatNet funciona também como uma ferramenta de análise estatística de dados que aplica os métodos estatísticos por ele mesmo recomendados e que mostra e explica ao aluno os resultados estatísticos obtidos.

O ensino-aprendizagem apoiado pelo SEstatNet acontece em duas etapas distintas: no módulo de aprendizagem e no módulo avançado. Primeiramente, no Módulo de Aprendizagem, os alunos utilizam-se de uma base de dados fixa e previamente preparada para familiarizarem-se com o sistema e com os conceitos básicos de análise estatística de dados. Em um segundo momento, no Módulo Avançado, os alunos delineiam e executam uma pesquisa sobre um tema de sua livre escolha, geralmente relacionados com a realidade do aluno ou da empresa que oferece o treinamento. Todo o processo de análise de dados é realizado pelo sistema em parceria com o aluno, por meio de perguntas e respostas sobre as variáveis da base de dados e sobre as informações que se pretende gerar. A partir das respostas fornecidas pelo aluno, o SEstatNet avalia o atendimento das suposições para a aplicação de cada tipo de método estatístico e realiza a análise propriamente dita, disponibilizando ao aluno as ferramentas e os conteúdos para o entendimento dos resultados gerados. É importante ressaltar que o aluno pode partir de qualquer ponto de interesse de estudo, sendo capaz de percorrer os caminhos que deseja num movimento de aprendizagem livre. Nesse processo, o aluno interage constantemente com o sistema e adota uma postura

crítica perante os conteúdos, tornando-se sujeito ativo no seu processo de ensino-aprendizagem.

- Módulo de Aprendizagem (1º momento do ensino apoiado pelo SEstatNet): O Módulo de Aprendizagem foi desenvolvido com o objetivo de iniciar o aluno no uso do SEstatNet e nos conteúdos de análise estatística de dados. Como o SEstatNet permite ao aluno trabalhar com uma base de dados flexível, o sistema acaba por não possuir o controle e o conhecimento das características das variáveis com as quais o aluno está lidando. Essa flexibilidade do domínio pesquisado (*free context*) tem a desvantagem de permitir que o aluno responda a perguntas de forma errada sem que haja a intervenção do sistema para a correção da resposta e, como consequência, o sistema pode tomar um caminho errado na busca dos resultados estatísticos, fazendo com que o aluno não aprenda a realizar adequadamente a análise estatística de dados. Para evitar esse problema, no Módulo de Aprendizagem, o aluno utiliza todas as funcionalidades do SEstatNet, porém trabalhando com uma base de dados inicial fixa (já conhecida pelo sistema). Essa característica permite ao sistema identificar erros nas respostas do usuário, bem como avisá-lo sobre esses erros. A cada interação do aluno com o SEstatNet, o Módulo de Aprendizagem irá intervir, juntamente com o Mecanismo de Explicação do sistema, fazendo observações a respeito da resposta que foi dada, comentando os acertos e fornecendo explicações para os erros. Dessa forma, o usuário que não estiver habituado a utilizar o sistema utilizará essa opção para aprender os conceitos estatísticos envolvidos e, depois, poderá aprimorar esse aprendizado utilizando, no Módulo Avançado, uma base de dados qualquer escolhida por ele. A base de dados inicial do Módulo de Aprendizagem pode ser substituída por outra, conforme o interesse da disciplina ou do treinamento em questão. Vide anexo A.
- Módulo Avançado (2º momento do ensino apoiado pelo SEstatNet): O Módulo Avançado é utilizado pelo aluno após ter adquirido, no Módulo de Aprendizagem, os conhecimentos básicos necessários para a realização de uma análise de dados propriamente dita. Nesse módulo, o aluno poderá realizar uma Análise Estatística sobre os dados de sua própria pesquisa ou sobre os dados coletados em sua empresa. Tal característica permite que o aluno trabalhe com problemas e temas de seu interesse, centrando-se em uma realidade eleita por ele como motivação intrínseca de aprendizagem. Vide anexo B.

O Módulo Avançado do ambiente SEstatNet, em termos pedagógicos, concorda plenamente com Harris (1975 apud Magnusson; Mourão, 2005, p. 3), que afirma que “não encontrou alguém que tenha adquirido domínio em qualquer área de estatística sem ter

realizado muitas análises com dados reais – preferivelmente dados realmente importantes para essa pessoa".

3.7 MODELO DE *DESIGN* INSTRUCIONAL (DI)

O modo como os conteúdos educacionais são convertidos e adaptados às mídias adotadas em um curso são definidos pelo Design Instrucional (DI). Ele está inserido na área responsável pelo planejamento, desenvolvimento e aplicação de métodos, técnicas e atividade de ensino para facilitar a aprendizagem, sem esquecer que o resultado final é um produto. Como nos explica Andrea Filatro (2010), em sua entrevista:

> O Design Instrucional lida com planejamento de atividades pedagógicas, mas tem sempre em mente um produto, por isso envolve também o design. É voltado para a elaboração de materiais didáticos destinados ao aluno, como uma apostila ou um *site*. Por essa razão, é importante também a forma como isso aparece para o aluno. Então, o design instrucional organiza as atividades pedagógicas em um produto concreto e manipulável.

Porém, a concretização do resultado final é influenciada diretamente pelo modelo de design instrucional escolhido. Para este curso, optou-se pelo modelo de Design Instrucional Contextualizado, segundo a classificação de Filatro (2008). Esse modelo possibilita a criação de unidades de ensino fixas, mas também tem suficiente abertura para permitir possíveis ou necessárias adaptações durante o processo de ensino e aprendizagem. De maneira geral, as adaptações necessárias serão realizadas antes do início do curso, podendo, em todo caso, também, serem realizadas durante o seu andamento. Quase a totalidade do treinamento será *on-line* e mediado pelo uso do ambiente virtual de aprendizagem SEstatNet através da Internet. O ambiente virtual foi projetado para permitir contextualizar o ensino no universo cultural do treinando e em suas experiências profissionais ao permitir que seus próprios exemplos de dados possam ser incluídos no sistema de aprendizado *on-line* onde todas as análises estatísticas poderão ser realizadas.

3.8 ESTRUTURA CURRICULAR

3.8.1 Módulos de ensino

O curso está estruturado para ser oferecido em sete módulos de estudo.

Módulo 1 – Estatística

- 1.1 O que é Estatística
- 1.1 População e Amostra
- 1.2 Tipos de Variáveis
- 1.3 Distribuição de Frequência
- 1.4 Medidas de Posição
- 1.5 Medidas de Dispersão ou Variabilidade
- 1.6 Representação Gráfica

Módulo 2 – Probabilidade

- 2.1 Conceitos Básicos de Probabilidade
  - 2.1.1 Espaço Amostral
  - 2.1.2 Evento
  - 2.1.3 Operações de Eventos
  - 2.1.4 Propriedades de Probabilidade
  - 2.1.5 Probabilidade Condicional
  - 2.1.6 Probabilidade Total
  - 2.1.7 Independência
- 2.2 Variáveis Aleatórias
- 2.3 Distribuições Discretas
- 2.4 Distribuições Contínuas

Módulo 3 – Pesquisa Estatística

- 3.1 Métodos
- 3.2 Planejamento da Pesquisa
- 3.3 Técnicas de Amostragem

Módulo 4 – Inferência Estatística

4.1 Característica de um Estimador

4.2 Tipos de Estimação

4.3 Estimação Pontual para a Média e para a Proporção

4.4 Estimação Intervalar para a Média e para a Proporção

4.5 Tamanho da Amostra

Módulo 5 – Testes de Hipóteses

5.1 As Hipóteses

5.2 Nível de Significância

5.3 Tipos de Erros

5.4 Testes de Hipóteses para a Proporção

Módulo 6 – Análise de Correlação

6.1 Introdução à Teoria da Correlação

6.2 Coeficiente de Correlação

6.3 Testes de Hipóteses para a Correlação

Módulo 7 – Análise de Variância

7.1 Conceitos Básicos

7.2 Análise de Variância de um Fator

7.3 Teste para a Igualdade de Várias Variâncias

3.8.2 Objetivos do curso

3.8.2.1 Objetivo geral

- Desenvolver a competência do participante para realizar inferência estatística com base em dados amostrais, empregando os fundamentos da Teoria da Probabilidade e os princípios da Inferência Estatística.

3.8.2.2 Objetivos específicos

- Reconhecer problemas que envolvam fatores aleatórios e calcular probabilidades de eventos.
- Reconhecer modelos de distribuição de probabilidade.
- Planejar uma pesquisa quantitativa envolvendo conceitos de amostragem aleatória e de coleta de dados.
- Realizar análise descritiva e exploratória de dados.
- Realizar a análise inferencial utilizando testes de hipóteses.
- Utilizar *software* estatístico.

3.8.3 Matriz de conteúdo

Quadro 1 – Cronograma de Atividades do Curso

Módulo 1 Estatística	Conteúdos abordados	1. O que é Estatística? 2. População e Amostra 3. Tipos de variáveis 4. Distribuição de Frequência 5. Medidas de posição 6. Medidas de dispersão ou variabilidade 7. Representação gráfica
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar as atividades propostas (listas de exercícios) no recurso Tarefas do SEstatNet. 4. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Livro eletrônico do SEstatNet
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 2 Probabilidade	Conteúdos abordados	1. Conceitos básicos de probabilidade 2. Espaço amostral 3. Evento 4. Operações de eventos 5. Propriedades de probabilidade 6. Probabilidade condicional 7. Probabilidade total 8. Independência 9. Variáveis aleatórias 10. Distribuições discretas 11. Distribuições contínuas
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar as atividades propostas (listas de exercícios) no recurso Tarefas do SEstatNet. 4. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Livro eletrônico do SEstatNet
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 3 Pesquisa Estatística	Conteúdos abordados	1. Métodos 2. Planejamento da pesquisa 3. Técnicas de amostragem
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material disponível no SEstatNet no módulo PESQUISA-->Projeto e tamanho de amostra para percentual . 3. Desenvolver um Projeto de Pesquisa (Planejamento): o roteiro completo encontra-se em Meus Cursos --> Tarefas --> Planejamento de Pesquisa. O aluno deve postar em Respostas. 4. Acompanhar as atividades no AVA. SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Módulo PESQUISA do SEstatNet (Calculadora para tamanho de amostra)
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 4 Inferência Estatística	Conteúdos abordados	1. Características de um estimador 2. Tipos de estimação 3. Estimação pontual para a média e para a proporção 4. Estimação intervalar para a média e para a proporção 5. Tamanho de amostra
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar as atividades propostas (listas de exercícios) no recurso Tarefas do SEstatNet. 4. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Para realizar os exercícios propostos, utilizar o módulo do SEstatNet ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem --> Inferência por Estimação
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 5 Testes de Hipóteses	Conteúdos abordados	1. As hipóteses 2. Nível de significância 3. Tipos de erros 4. Teste de hipóteses para a proporção
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de Ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar uma análise QLQL contendo Descrição e Teste de hipóteses. Salvar sua análise ao final da Descrição/Teste de hipóteses quando estiver usando o módulo ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem do SEstatNet. As análises serão salvas como arquivos em Meus Relatórios. 4. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf . 2. Material didático impresso. 3. Para realizar a análise QLQL da atividade proposta, utilizar o módulo do SEstatNet ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem --> Inferência por Teste de hipóteses.
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 6 Análise de Correlação	Conteúdos abordados	1. Introdução a teoria da correlação 2. Coeficiente de correlação 3. Testes de hipóteses para a correlação
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar uma análise QTQT contendo Descrição e Teste de hipóteses. Salvar sua análise ao final da Descrição/Teste de hipóteses quando estiver usando o módulo ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem do SEstatNet. Suas análises serão salvas como arquivos em Meus Relatórios. 4. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Para realizar a análise QTQT da atividade proposta, utilizar o módulo do SEstatNet ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem --> Inferência por Teste de hipóteses
	Carga horária	6 horas/aula

Módulo 7 Análise de Variância	Conteúdos abordados	1. Conceitos básicos 2. Análise de variância de um Fator 3. Teste para a igualdade de várias variâncias
	Atividades	1. Ler material didático disponibilizado (impresso ou em pdf). 2. Ler material didático disponibilizado no ambiente de ensino-aprendizagem do SEstatNet (livro eletrônico). 3. Realizar uma análise QLQT contendo Descrição e Teste de hipóteses. Salvar sua análise ao final da Descrição/Teste de hipóteses quando estiver usando o módulo ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem do SEstatNet. Suas análises serão salvas como arquivos em Meus Relatórios. 4. Redigir um relatório no SEstatNet, mostrando as conclusões e recomendações obtidas na análise estatística de dados (QLQL, QTQT e QLQT). 5. Acompanhar as atividades no AVA SEstatNet.
	Interação	O aluno poderá interagir com o tutor e com os colegas do curso, sempre que tiver alguma dificuldade. O SEstatNet oferece recursos de comunicação.
	Ferramentas	1. Textos pdf 2. Material didático impresso 3. Para realizar a análise QLQT da atividade proposta utilizar o módulo do SEstatNet ANÁLISE DE DADOS --> Ensino-aprendizagem --> Inferência por Teste de hipóteses
	Carga horária	6 horas/aula

Fonte: Elaborado pelo autor

3.9 SISTEMA DE TUTORIA

O projeto de implantação do Curso de Capacitação em Análise Estatística de Dados, através do Sistema Especialista para o Ensino de Estatística na Web, prevê a contratação de dois tutores que farão o gerenciamento e acompanhamento da proposta de treinamento dentro do espaço de aprendizagem do ambiente virtual de aprendizagem – SEstatNet. O curso é planejado e modelado para trabalhar com 40 pessoas e, caso haja demanda excedente de inscritos, haverá outras versões do mesmo curso.

O curso não está focado na interação entre alunos, mas, majoritariamente, na interação do aluno com o sistema especialista *on-line* de ensino e com os tutores que terão um horário de atendimento fixo e diário durante a semana e, além disso, poderão disponibilizar outros horários de atendimento previamente agendados com os alunos.

Horários de tutoria: Cada tutor vai ter disponibilidade de 20 horas semanais; destas, 16 horas serão destinadas para atender alunos em sistema *on-line*. As 4 horas semanais restantes serão destinadas para estudos e reuniões. O número de tutores será alocado conforme a demanda numa proporção de 20 alunos por tutor.

3.10 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

A proposta didático-pedagógica é centrada no desenvolvimento obrigatório de uma pesquisa individual realizando o planejamento, coleta e análise de dados. Devem ser coletados dados envolvendo, pelo menos, duas variáveis categóricas e duas variáveis numéricas. As atividades avaliativas são:

1. **Projeto de Pesquisa:** introdução, objetivos, variáveis da pesquisa, população e amostra, coleta de dados.
   Avaliação do Relatório do Projeto: na 4ª semana do curso.
   Conteúdo: PESQUISA - Projeto e tamanho de amostra para percentual.

2. **Análise de Variáveis Qualitativas:** Descrição QLQL, Teste de hipóteses QLQL - Teste Qui-Quadrado.
   Avaliação do Relatório da Análise QLQL: na 6ª semana do curso.
   Conteúdo: ANÁLISE DE DADOS - Ensino-Aprendizagem.

3. **Análise de Variáveis Quantitativas:** Descrição QTQT, Testes de hipóteses QTQT - Testes de Correlação de Pearson e de Spearman.
   Avaliação do Relatório da Análise QTQT: na 7ª semana do curso.
   Conteúdo: ANÁLISE DE DADOS - Ensino-Aprendizagem.

4. **Análise de Variáveis Mistas:** Descrição QLQT, Testes de hipóteses QLQT - Testes t de Student e teste de Mann Whitney.
   Avaliação do Relatório da Análise QLQT: na 8ª semana do curso.
   Conteúdo: ANÁLISE DE DADOS - Ensino-Aprendizagem.

5. **Conclusão da Pesquisa:** Redigir um capítulo mostrando as conclusões e recomendações obtidas na análise estatística dos dados.
   Avaliação do Relatório de Conclusão: na 8ª semana do curso.

3.10.1 Critério para aprovação

Será considerado aprovado o participante que realizar as cinco atividades propostas e obtiver nota mínima igual a sete (7,0) pontos em todas elas.

3.11 EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

- **01 Coordenação Pedagógica**: profissional com formação superior acadêmica em Pedagogia e especialização em EaD, envolvido em todos os direcionamentos do curso: elaboração, execução e avaliação.

- **02 Tutores**: profissionais com formação superior acadêmica ou especialização em Estatística e especialização em EaD, responsáveis pelo acompanhamento *on-line* do curso.

- **01 Revisor ortográfico e gramatical**: profissional da língua portuguesa responsável por revisar todo o conteúdo e atividades de aprendizagem do curso.

- **01 Web Designer**: profissional com formação específica a ser contratado para elaborar o projeto gráfico dentro do ambiente virtual de aprendizagem – SEstatNet.

- **01 Secretária administrativa**: profissional responsável pelo andamento e resolução de questões administrativas ou burocráticas do curso, tais como, inscrição dos alunos, atualização de cadastros, emissão de certificados etc.

- **01 Suporte Técnico**: profissional com formação específica a ser contratado para eventuais reajustes e manutenção do ambiente virtual de aprendizagem.

4 CRONOGRAMA

Quadro 02 – Cronograma de elaboração do curso

Atividade	Início	Fim
Formação da equipe de trabalho	1ª quinzena de maio/2010	1ª quinzena de maio/2010
Obtenção de licença de uso do *software* SEstatNet Definição da equipe de tutoria	2ª quinzena de maio/2010	2ª quinzena de maio/2010
Preparação e revisão do conteúdo do curso	Junho/2010	Julho/2010
Preparação do curso no AVA	Agosto/2010	Agosto/2010
Divulgação e inscrições	Agosto/2010	Setembro/2010
Realização do curso de Capacitação em Análise Estatística de Dados	01/10/2010	30/11/2010

Fonte: Elaborado pelo autor

5 CUSTOS E INVESTIMENTOS

Para o desenvolvimento e implementação deste projeto, será necessário o estabelecimento de uma parceria com uma instituição de caráter educativo, público ou privado, que faça o aporte financeiro necessário para desenvolver o curso de capacitação e tenha a responsabilidade de emitir a certificação para os participantes.

Quadro 03 – Custos do Projeto

Recursos necessários	Valor estimado (R$)	Meses	Total (R$)
Licença de uso do *software*			4000,00
Remuneração mensal tutores	2000,00	2	8000,00
01 *Web designer*	1300,00	1	1300,00
01 Revisor gramatical	1000,00	1	1000,00
01 Suporte técnico	1000,00	2	2000,00
01 Secretária	1000,00	2	2000,00
Manutenção do AVA	1000,00	2	2000,00
TOTAL GERAL (R$)			**20300,00**

Fonte: Elaborado pelo autor

6 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Para acompanhamento e avaliação do desenvolvimento do projeto de capacitação, serão realizadas reuniões quinzenais com a equipe multidisciplinar, visando ajustes e redefinições de algumas ações.

Quadro 04 – Ações de acompanhamento e avaliação das etapas do projeto

Atividade	Período
Elaboração	Maio/2010
Revisão do conteúdo com participação do professor-autor e do revisor gramatical e ortográfico.	Junho/2010
Preparação do curso no AVA: reunião com equipe de trabalho para as definições sobre a estrutura do ambiente virtual do curso.	Agosto e setembro/2010
Divulgação e inscrições: reunião para verificação se a data de realização do curso pode ser mantida ou será alterada.	Agosto e setembro/2010
Oferta do Curso de Capacitação em Análise Estatística de Dados: reuniões com equipe de trabalho para avaliar o andamento do curso.	01/10/2010 a 30/11/2010
Encerramento do Curso de Capacitação: reunião para avaliação final do andamento do curso e levantamento de possíveis adaptações para uma nova versão do curso.	30/11/2010
Avaliação pelos gestores e executores do curso.	01/12/2010 a 09/12/2010
Divulgação dos dados estatísticos referentes ao curso	09/12/2010 a 14/12/2010
Entrega dos Certificados de Participação	14/12/2010 a 18/12/2010

Fonte: Elaborado pelo autor

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As novas tecnologias de informação e comunicação propiciaram o surgimento de uma nova forma de comunicação e a Internet permite o compartilhamento e o acesso a um universo de informações em diferentes formatos, como hipertexto, vídeos, animações, simulações que, quando aplicadas na educação a distância, produziram o surgimento de novos paradigmas que incentivam o aprendizado autônomo e flexível e a cooperação entre os participantes. O estudante passa a assumir uma postura ativa e construtiva de seu processo de aprendizagem. Além disso, a Internet oferece as vantagens de permitir uma distribuição mais rápida, acesso a um grande número de pessoas e rapidez na atualização do material publicado. Um avanço significativo na educação a distância foi a criação dos ambientes virtuais de aprendizagem que se tornaram um instrumento versátil e de grande eficácia para o processo de ensino-aprendizagem *on-line*. A educação *on-line* flexibilizou locais e horários de estudo, tendo o estudante adquirido a liberdade de estudar em casa ou no trabalho, no tempo que tiver disponível, dando-lhe a autonomia, também, para definir como quer estudar determinado assunto a partir de suas habilidades. A educação *on-line* pode, ainda, ser potencializada com o uso de sistemas especialistas, que são aplicações de inteligência artificial, ou seja, são programas de computador planejados para adquirir e disponibilizar o conhecimento operacional de um especialista humano, propiciando, no processo de ensino-aprendizagem, a integração de vários módulos e atividades do especialista, tutor, professor e estudante, com a utilização de recursos de hipermídia. Tudo isso torna possível, nos dias de hoje, a aprendizagem permanente de profissionais que necessitam dar continuidade a sua educação e desenvolvimento em todos os períodos de sua vida, mantendo sua empregabilidade e competitividade no mercado de trabalho, sem que para isso precise dispor de tempo para permanecer em uma sala de aula presencial.

O desenvolvimento do presente projeto é o ponto culminante de todo um estudo desenvolvido ao longo de um ano com significado relevante para o meu fortalecimento pessoal e profissional. O meu principal objetivo para o ingresso neste curso foi o de aprimorar meus conhecimentos na área de educação a distância dando ênfase às aplicações das tecnologias de informação e comunicação, conhecendo as tecnologias utilizadas, as metodologias de ensino e a pedagogia aplicada nessa área de conhecimento. Pude, ao final do mesmo, constatar que a realização deste resultou na ampliação dos meus horizontes

profissionais e na absorção de maiores conhecimentos sobre a Educação a Distância, uma modalidade de ensino que veio para ficar.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, David R. *Estatística aplicada à administração e economia*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

AZEVEDO, Wilson. *A educação online sem ilusão.* Disponível em: <http://duda.eadweb.com.br/m2/file.php/1/EDUCACAO_ON-LINE_SEM_ILUSOES.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2010.

BUESCU, Mircea. *Métodos quantitativos em história*. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

CASTRO NETO, Mariano; GUTIERREZ, Arsênio José Carmona; ULBRICHT, Vânia Ribas. *Educação a distância sem distância*. Florianópolis: Pandion, 2009.

CRESPO, Antonio Arnot. *Estatística fácil.* São Paulo: Ed. Saraiva, 2000.

DA SILVA, Ermes Medeiros; DA SILVA, Elio Medeiros; GONÇALVES, Walter; MUROLO, Afrânio Carlos. *Estatística.* 1 v. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

DA SILVA, Robson Santos. A educação corporativa: universidades corporativas. In: LITTO, Fredric M.; FORMIGA, Marcos (Org.). *Educação a distância*: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 230-236.

FILATRO, Andrea. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FILATRO, Andrea. *Entrevista*: *é importante planejar aulas com tecnologia*. Disponível em: < http://br.buscaeducacao.yahoo.com/mt/archives/2006/08/filatro.html>. Acesso em: 23 abr. 2010.

FORMIGA, Marco. *Panorama nacional e internacional de educação aberta e a distância*. Disponível em: < http://senac.ensinar.org/file.php/379/tela04/unidade4.pdf >. Acesso em: abr. 2010.

FRANÇA, George. *O design instrucional na educação a distância*: John Dewey como uma referência metodológica. São Paulo: Esfera, 2008.

FREITAS, Corina da Costa; RENNÓ, Camilo Daleles; SOUSA JUNIOR, Manuel Araújo. *Estatística – Curso 1*. São Paulo, São José dos Campos: INPE, Mar. 2003. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/~miguel/cursoemilioribas/MaterialRef/Curso1Estatistica_Corina.pdf >. Acesso em: 05 abr. 2010.

FUKS, Hugo; CUNHA, Leonardo Magela; GEROSA, Marco Aurélio; LUCENA, Carlos José Pereira de. Participação e avaliação no ambiente virtual AulaNet da PUC-Rio. In: SILVA, Marco (Org.). *Educação online*: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 231-254.

GRAEML, Alexandre Reis. *Sistemas de Informação*: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOPES, Neyde Vernieri. Treinamento e educação corporativa. In: BAYMA, Fátima (Org.). *Educação corporativa*: desenvolvendo e gerenciando competências. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. p. 140-143.

MAIA, Iracema Capelo. *Aplicações de treinamento a distância numa organização empresarial utilizando a Intranet*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOODLE. *Sobre o Moodle*. Disponível em: < http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle>. Acesso em: 13 abr. 2010.

MOURA, Antônio Gonçalves de. *Tópicos de Estatística Descritiva*. Goiânia: Ed. UCG, 1995.

NAKAZAWA, Carlos Alberto; MARAFON, Márcio Juliandrei. *SEstatNet* : Ensino de estatística mediado por computador. Dissertação (Mestrado). Florianópolis, 2003.

NASSAR, Silvia M. et al. *SEstatNet*: Sistema Especialista para o Ensino de Estatística na Web. Disponível em: <http://www.sestat.net>. Acesso em: 14 abr. 2010.

NASSAR, Silvia, et.al. SESTAT.NET: Sistema de Ensino-Aprendizagem de Estatística On-line. In: *II Congresso Brasileiro de Educação Superior a Distância*. Brasília: Unirede, set. 2003.

NICK, Eva; KELLNER, Sheilah R. de O. *Fundamentos de estatística para as ciências do comportamento*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Renes, 1971.

NOAL, Renato Bica. *Ambiente colaborativo para o ensino de estatística com o SESTAT*. Dissertação (Mestrado). Florianópolis, 2002.

RICARDO, Vilton Wronski. *Elementos de custo para o cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROCHA, Heloisa Vieira da. TelEduc: software livre para educação a distância. In: SILVA, Marco (Org.). *Educação online*: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 377-393.

RUSSELL, Stuart; NORVIG Peter. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, Marco (Org.). *Educação online*: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 218-230.

SILVA, Marco (Org.). *Educação online*: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

TelEduc – Educação a distância. *Apresentação*. Disponível em: < http://www.teleduc.org.br>. Acesso em: 13 abr. 2010.

TELES, Lúcio. Aprendizagem por e-learning. In: LITTO, Fredric M.; FORMIGA, Marcos (Org.). *Educação a distância*: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 72-80.

TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

WIKIPÉDIA. *Moodle*. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Moodle >. Acesso em: 13 abr. 2010.

WIKIPÉDIA. *Inteligência artificial*. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial>. Acesso em: 24 mai. 2010.

ANEXO A – Instruções para realizar uma análise a partir de um exemplo de dados do SEstatNet

O SEstatNet oferece várias tabelas de dados que podem servir de exemplo para que você aprenda e reaprenda estatística em diferentes contextos.

Etapas básicas

1º Passo:
Para listar estes exemplos você deve clicar no link indicado.

2º Passo:
Todos os exemplos de dados são apresentados e você deve escolher a tabela de dados que deseja analisar. Nessa interface as ações disponíveis são: Ver o conteúdo, fazer download ou ver informações.

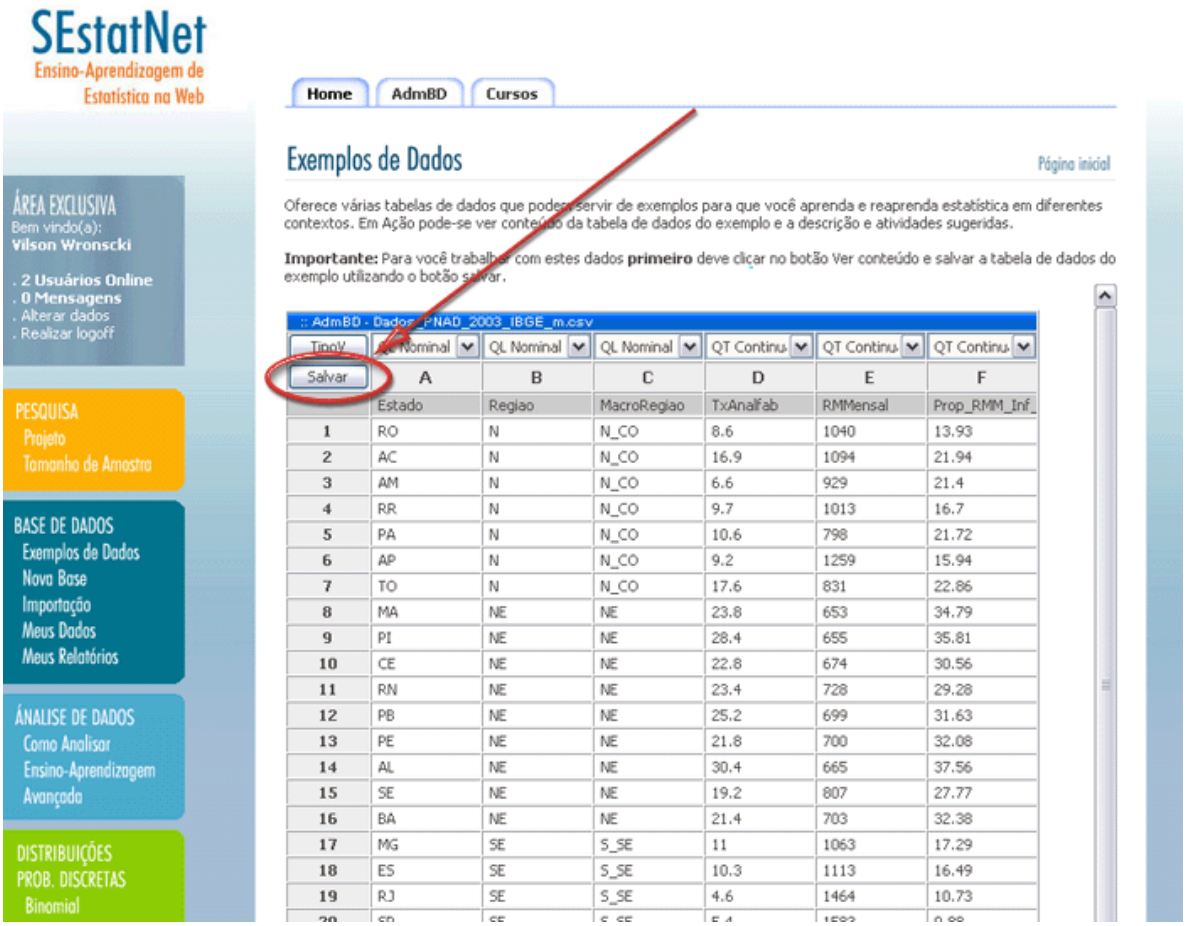
Escolhemos como exemplo a tabela de dados de nome Dados_PNAD_2003_IBGE_m.csv, que apresenta a taxa de analfabetismo e rendimento das pessoas de 15 anos ou mais por unidade da federação.

Clique no botão ver conteúdo como apontado abaixo para visualizar os dados.

3° Passo:
A tabela de dados apresenta seis colunas de dados identificadas pelas letras A até F. A linha abaixo apresenta o nome das variáveis (Estado, Regiao, MacroRegiao, TxAnalfab, RMMensal e Prop_RMM_Inf_1SM) que corresponde a primeira linha da base de dados. Os dados propriamente ditos são listados abaixo e identificados por uma seqüência numérica no lado esquerdo da tabela.

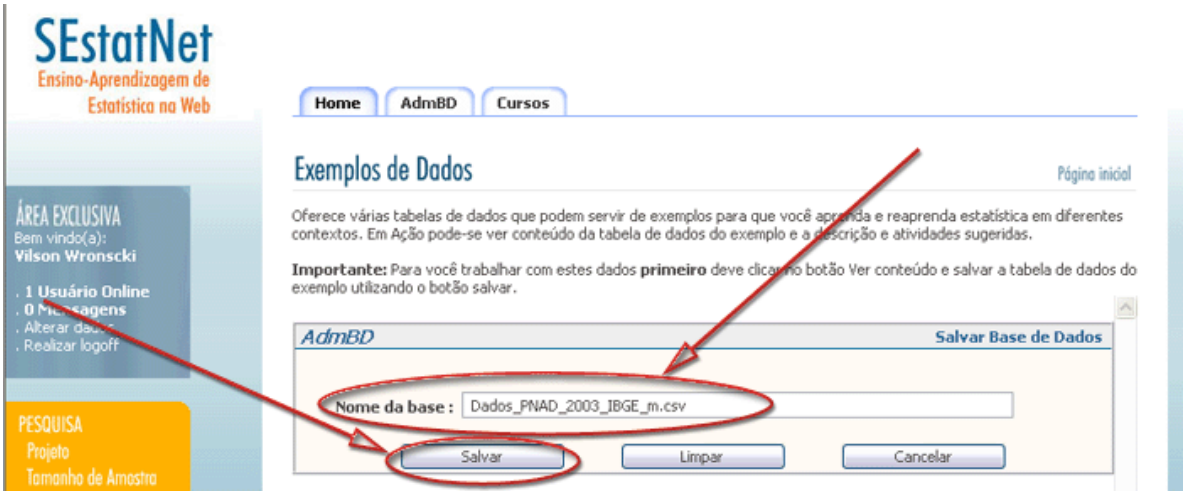
Essa tabela de dados é de um usuário administrativo do SEstatNet. Mas você pode salvar esse exemplo para sua área particular de bases de dados. **Na nova versão de AdmBD os passos 4 e 5 são desnecessários se você deseja apenas trabalhar com o exemplo de dados.**

Clique no botão indicado na figura abaixo para que isso ocorra.



4° Passo:

Uma tela de confirmação como na figura abaixo é apresentada.



Ela apresenta o nome original da base de dados que pode ser modificado ao seu critério. Ele será o nome que esta base de dados terá em sua área particular de dados no SEstatNet.

Clique no botão **Salvar** para concluir a operação.

A tabela de dados salva é apresentada em seguida como no passo 3 com a diferença de que agora o SEstatNet armazenou uma cópia do exemplo em sua área particular.

5º Passo:

Clicando no link **Meus Dados**, todas as suas bases de dados são apresentadas e você deve escolher a tabela de dados que deseja analisar. Nessa interface as ações disponíveis são: Ver o conteúdo, fazer download ou apagar a sua base.

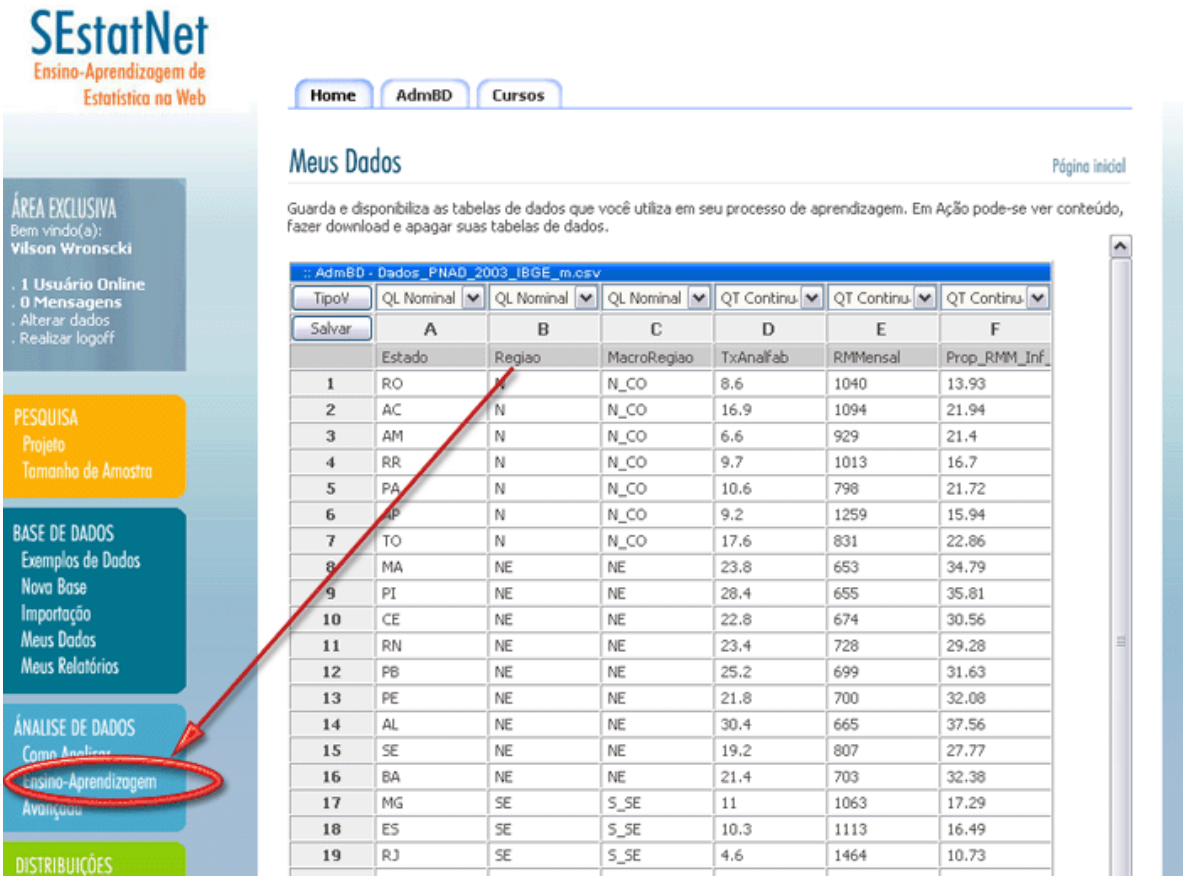
Clique no botão Ver conteúdo como indicado na figura abaixo para apresentar a tabela de dados como no 3º passo.

Essa operação precisa ser realizada porque a inicialização dos apontadores de qual base de dados deve ser analisada só são definidos quando a tabela de dados é apresentada na tela.

6º Passo:

Você precisa escolher como deseja analisar seus dados. No nosso exemplo escolhermos através do processo Ensino-aprendizagem, isto é, através de tutoria.

Clique no link **Ensino-aprendizagem** como mostra a figura abaixo.



7º Passo:

A análise de dados é executada em um novo popup. Neste momento você observa que tem três janelas abertas em seu *browser*, respectivamente com a página inicial do SEstatNet, o ambiente de administração de bases de dados AdmBD apresentando a tabela de dados a ser analisada e o ambiente de análise de dados através do processo Ensino-aprendizagem como mostrado na figura seguinte.

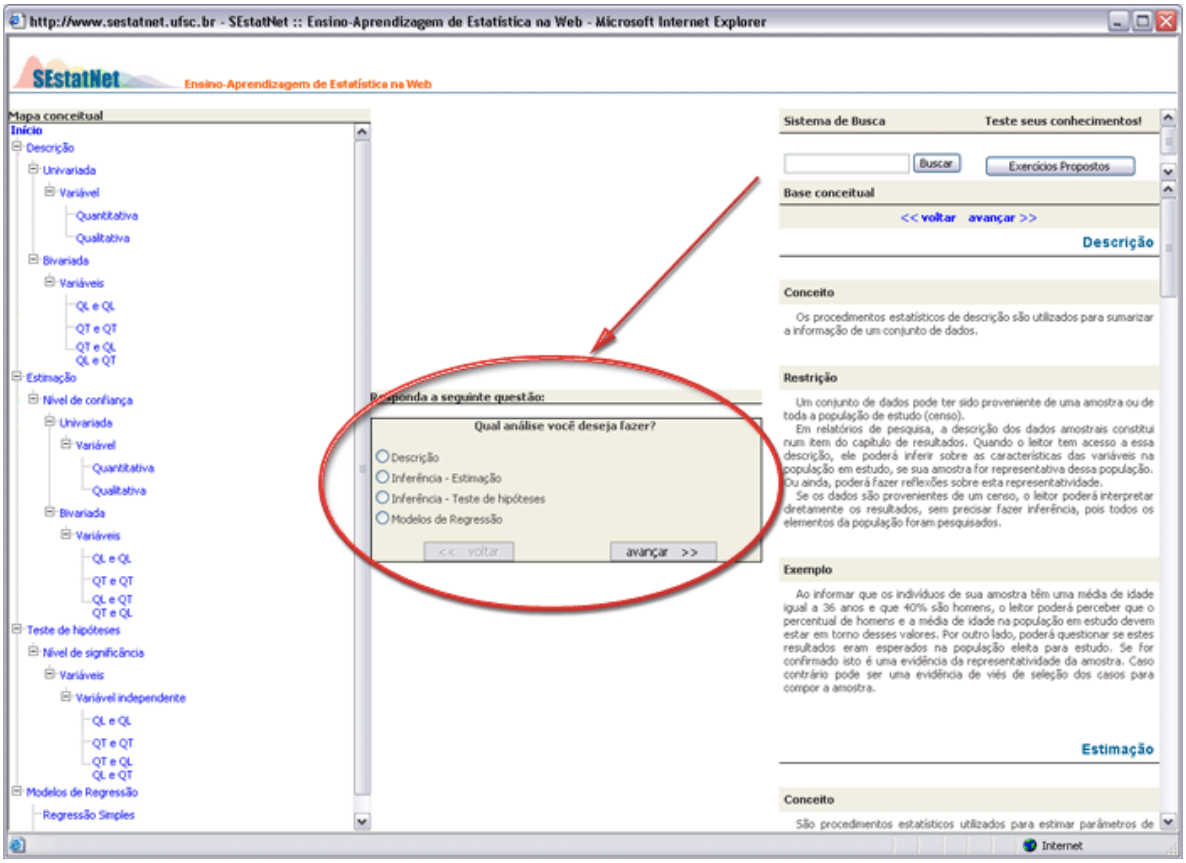
INTERFACE

Essa interface apresenta três colunas com o mapa conceitual, a coluna de tutoria onde você deve responder as questões propostas e a base conceitual que mostra os conceitos necessários para responder as questões.

As duas primeiras colunas são mescladas quando é necessário apresentar os resultados estatísticos.

A terceira coluna apresenta também um sistema de busca para encontrar conceitos mais rapidamente.

A coluna do mapa conceitual (primeira coluna) todos os links estão ativos e ao clicar em algum conceito ele é apresentado na coluna da base conceitual (terceira coluna).



ANÁLISE DE DADOS:

A análise dos dados é executada através de perguntas e respostas que o sistema formula e você deve responder e clicar no botão avançar como indicado na figura acima. Esse procedimento se repete até a conclusão da análise.

Na tela apresentada acima, o mapa conceitual está apresentando apenas os quatro primeiros níveis para que você possa ver todas as análises disponíveis pelo SEstatNet. Assim que você escolher um determinado tipo de análise a segunda tela vai apresentar o mapa conceitual completo do tipo escolhido.

ANEXO B – Instruções para realizar uma análise a partir de seus próprios dados

Em uma pesquisa particular você pode obter dados a partir de trabalhos já realizados ou aplicação de questionários.

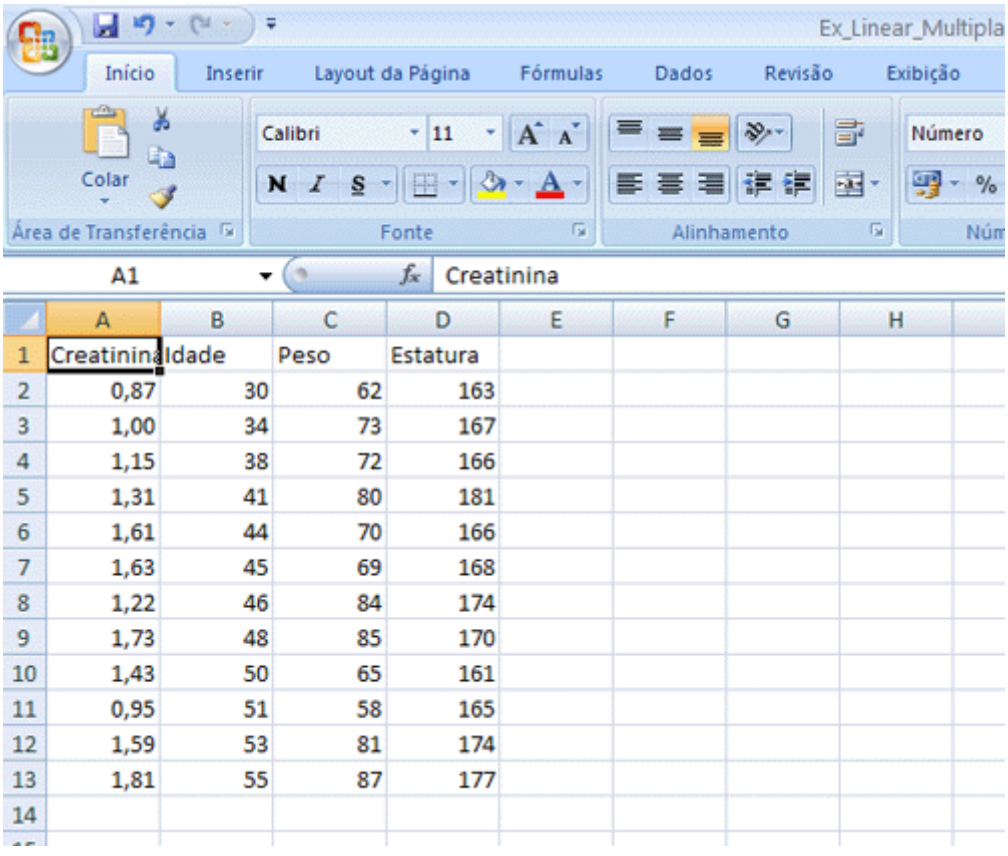
No primeiro caso, normalmente estes dados estão disponíveis na Internet, e você baixa para o seu computador através de um *download*. Com a aplicação de questionários você precisa digitar as respostas em uma planilha comercial (Excel ou BrOffice).

Em ambos os casos citados acima os dados precisam ser colocados em uma planilha comercial, a fim de salvar no formato correto para importação pelo SestatNet.

Etapas básicas

1º Passo:

Colocar os dados coletados em uma planilha. Neste exemplo estamos utilizando a planilha Excel.



	A	B	C	D
1	Creatinina	Idade	Peso	Estatura
2	0,87	30	62	163
3	1,00	34	73	167
4	1,15	38	72	166
5	1,31	41	80	181
6	1,61	44	70	166
7	1,63	45	69	168
8	1,22	46	84	174
9	1,73	48	85	170
10	1,43	50	65	161
11	0,95	51	58	165
12	1,59	53	81	174
13	1,81	55	87	177
14				

Os dados apresentados consistem de quatro colunas denominadas Creatinina, Idade, Peso e Estatura.

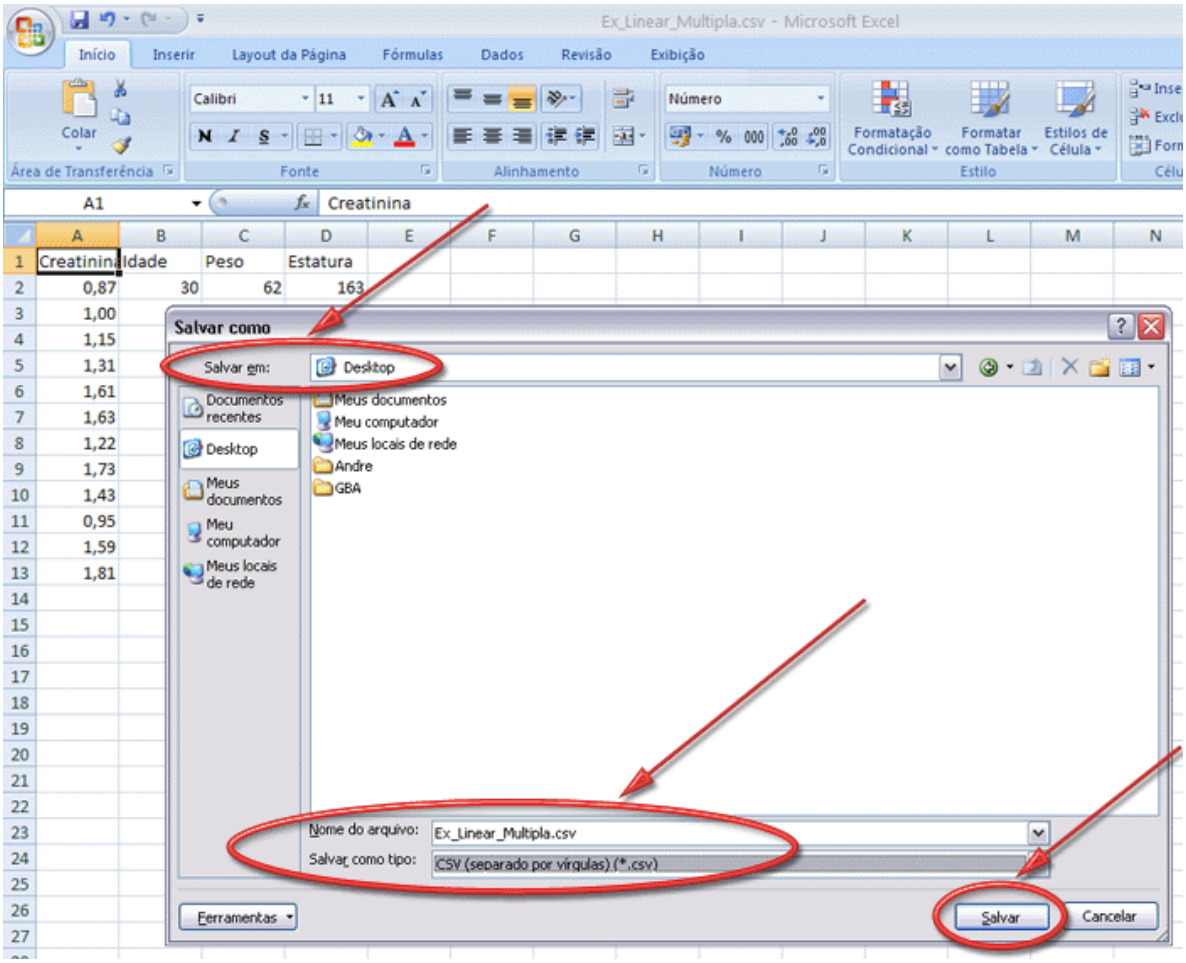
A característica principal desta planilha é que os nomes das colunas devem ser colocados na primeira linha.

As sugestões e regras de como editar seus dados, salvá-los e importá-los para o SestatNet poderão ser vistas no link indicado na figura abaixo.

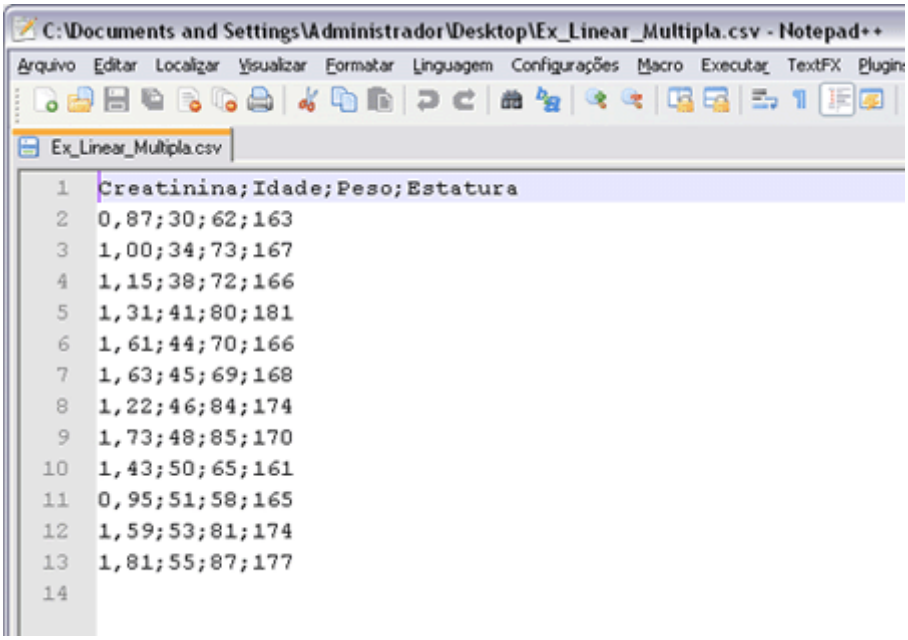
2º Passo:

Para salvar a planilha no Excel 2007 utilize o botão **Salvar como** e escolha a opção **Outros formatos**. Uma tela aparece para especificar o local do computador onde a planilha deve ser salva, o seu nome e selecionar o tipo que você quer que salve.

A figura abaixo indica onde estas informações deverão ser colocadas e o importante é que você precisa selecionar o tipo **CSV (Separados por vírgula)**. Arquivos deste tipo são abertos normalmente com o Excel e sua característica principal é não conter formatação da planilha em seu conteúdo.

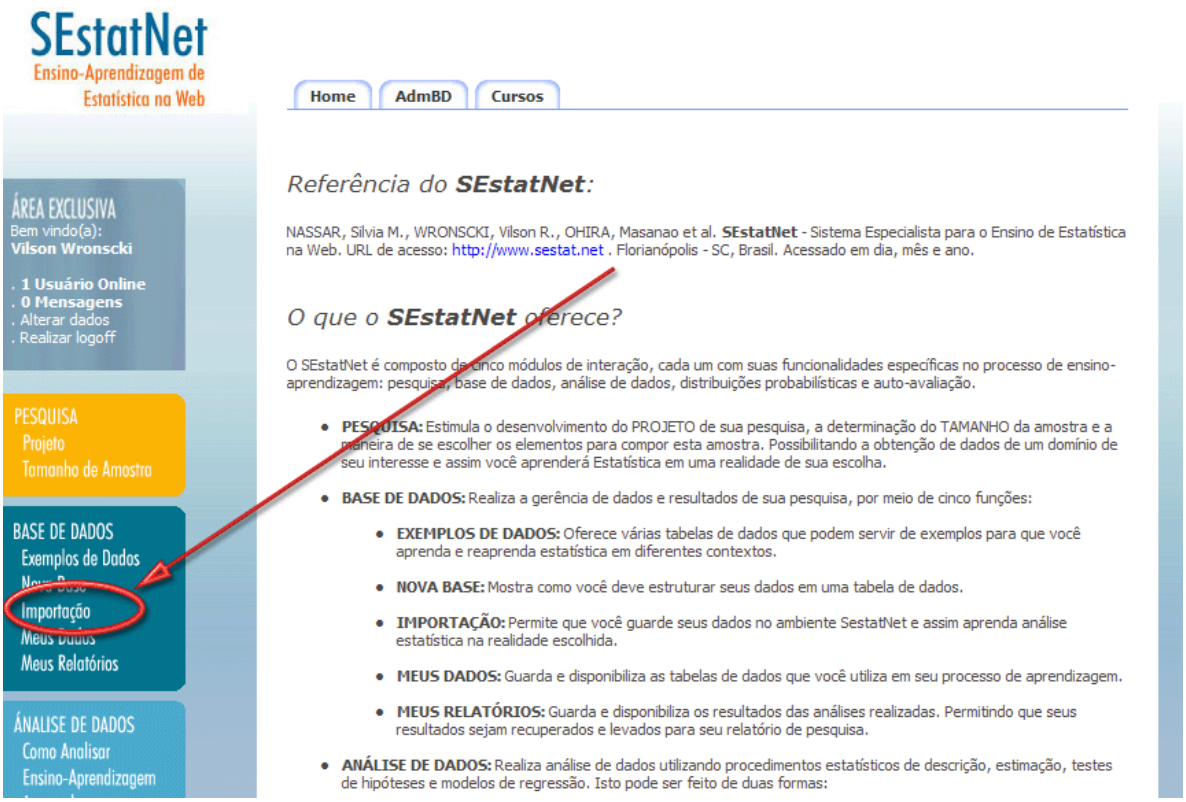


Se este arquivo for editado com um editor de texto, como por exemplo, o Notepad, WordPad ou TextPad, o seu conteúdo tem a forma mostrada na figura abaixo, cuja característica é a apresentação dos dados separados por ponto-e-vírgula.



3° Passo:

Importar o dados para o SestatNet clicando no link indicado na figura abaixo.

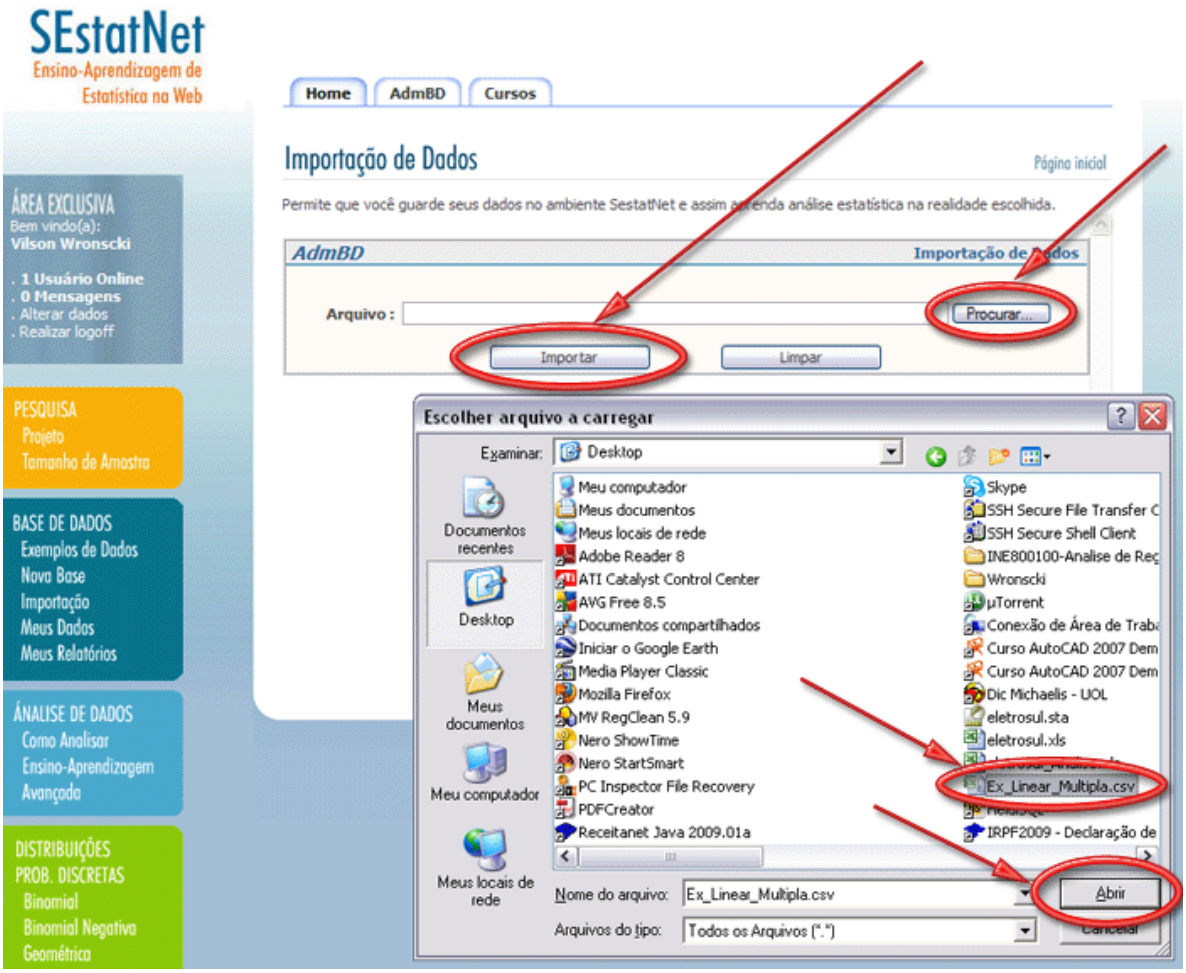


4º Passo:

A interface apresenta um campo de texto para especificar o arquivo para importação. Este campo tem um botão de Procura que auxilia na localização do arquivo no seu computador.

Ao clicá-lo uma janela aparece para você escolher a pasta do seu computador onde o arquivo foi salvo, clicar no seu nome e no botão Abrir, seqüencialmente.

O endereço completo é copiado para o campo de texto e você conclui a operação clicando no botão Importar como mostra a figura abaixo.



5º Passo:

Uma mensagem de advertência indica que a base de dados foi criada para você.

Contudo, os apontadores da base de dados que vai ser analisada só serão definidos quando a tabela de dados é vista na tela. Isso pode ser feito de dois modos diferentes.

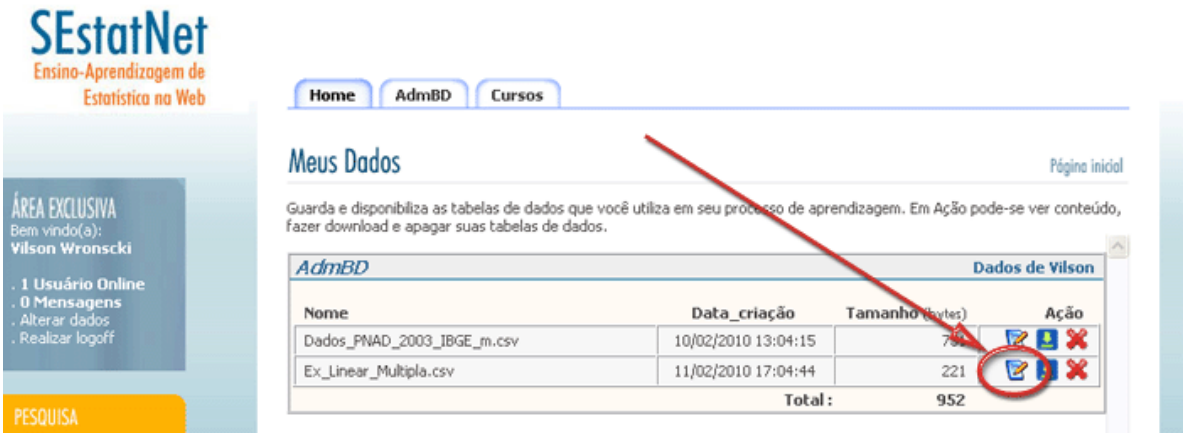
Clique no botão **Continuar** ou no link **Meus Dados** como indicado na figura abaixo. No primeiro caso, clicando no botão Continuar, a tabela de dados é apresentada imediatamente.

Clicando no link **Meus Dados** são listadas todas as suas bases de dados pessoais.

6º Passo:

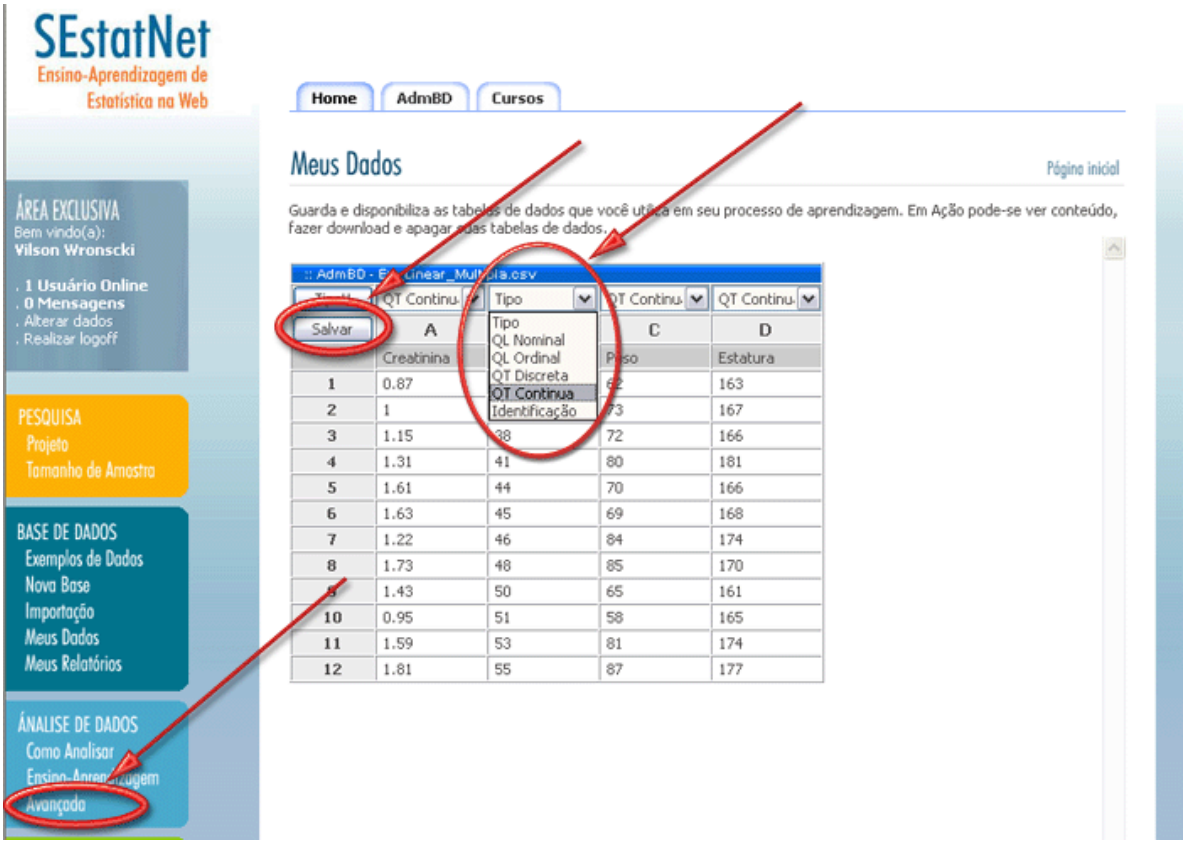
Clicando no link **Meus Dados**, todas as suas bases de dados são apresentadas e você deve escolher a tabela de dados que deseja analisar. Nessa interface as ações disponíveis são: Ver o conteúdo, fazer download ou apagar a sua base.

Clique no botão Ver conteúdo como indicado na figura abaixo para apresentar a tabela de dados.



7º Passo:

Você precisa escolher como deseja analisar seus dados. No nosso exemplo escolhermos através do processo Avançado de análise de dados, isto é, sem a tutoria.



Antes de clicar no link **Avançado** como mostra a figura acima, você precisa fazer a tipificação das variáveis. Então na tabela de dados, no topo de cada coluna tem um campo de seleção para definir o tipo de variável quanto a sua mensuração.

As variáveis podem ser do tipo Qualitativa Nominal ou Ordinal, e do tipo Quantitativa Discreta ou Contínua. Depois de realizada a mensuração das variáveis você precisa salvar as alterações clicando no botão Salvar.

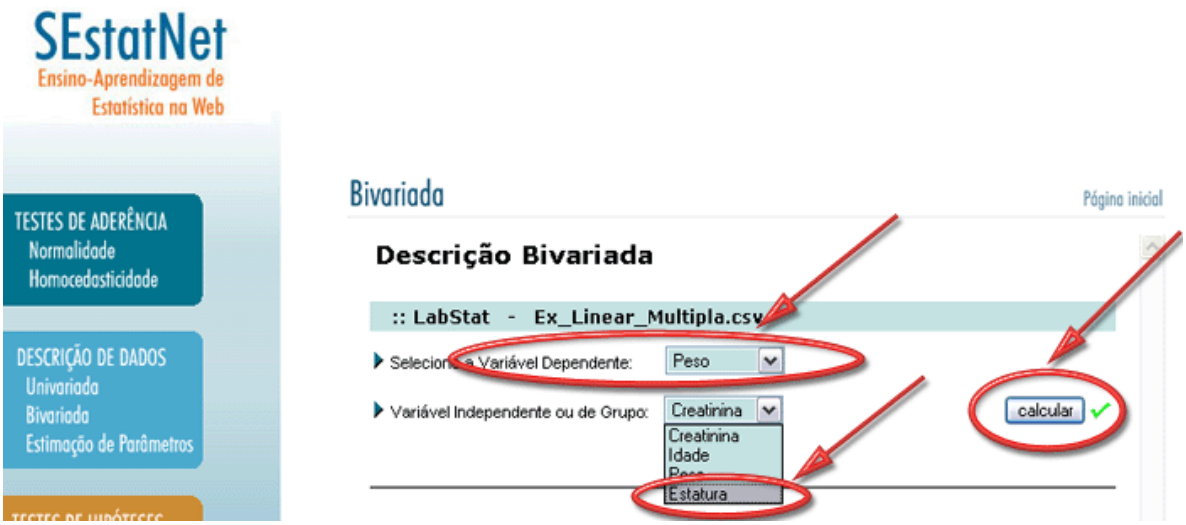
8º Passo:

A análise de dados é executada em um novo popup. Neste momento você observa que tem três janelas abertas em seu *browser*, respectivamente com a página inicial do SEstatNet, o ambiente de administração de bases de dados AdmBD apresentando a tabela de dados a ser analisada e o ambiente de análise de dados através do processo Avançado como mostrado na figura seguinte.

Nesta interface a coluna de menu apresentam todos os procedimentos de análise estatística disponíveis. Para exemplificar vamos realizar uma descrição bivariada de dados como indica a figura acima.

9° Passo:

Selecione as variáveis de análise e clique no botão Calcular conforme a figura abaixo. Neste exemplo selecionamos Peso como variável dependente e Estatura como variável independente.



10° Passo:
Os resultados da análise são apresentados imediatamente, apresentando resultados numéricos e gráficos como podem ser vistos na figura abaixo.

A tela apresenta:

1. O nome da análise (Descrição Bivariada).
2. Nome da base de dados (Ex_Linear_Multipla.csv).
3. Variável dependente (Peso).
4. Variável independente (Estatura).
5. Mensuração de Peso (QT Contínua).
6. Mensuração de Estatura (QT Contínua).
7. Estatísticas descritivas de Peso e Estatura.
8. Gráfico de dispersão de Peso versus Estatura.
9. Diagrama de caixas de Peso e Estatura.
10. Histograma de Peso e Estatura.

SEstatNet
Ensino-Aprendizagem de Estatística na Web
TESTES DE ADERÊNCIA
Normalidade
Homocedasticidade
DESCRIÇÃO DE DADOS
Univariada
Bivariada
Estimação de Parâmetros
TESTES DE HIPÓTESES PARAMÉTRICOS
Compara Percentuais
t de Student Pareado
t de Student Independente
ANOVA One-Way
Correlação de Pearson
TESTES DE HIPÓTESES NÃO PARAMÉTRICOS
Qui-quadrado
Wilcoxon Pareado
Mann-Whitney
ANOVA de Kruskal-Wallis
Correlação de Spearman
MODELOS DE REGRESSÃO
Linear Simples
Linear Múltipla
Bivariada
Página inicial
Descrição Bivariada
:: LabStat - Ex_Linear_Multipla.csv
Selecione a Variável Dependente: Peso
Variável Independente ou de Grupo: Estatura
calcular
Status: A variável dependente 'Peso' está mensurada como 'QT Continua'.
Status: A variável independente 'Estatura' está mensurada como 'QT Continua'.
[Estatísticas] [Gráfico de Dispersão] [Diagrama de Caixas] [Histograma]
Estatísticas Descritivas
Peso x Estatura
Estatísticas | Peso | Estatura
Observações | 12 | 12
Média | 73.83333 | 169.33333
Desvio-padrão | 9.54257 | 6.00505
Mediana | 72.50000 | 167.50000
Mínimo | 58.00000 | 161.00000
Máximo | 87.00000 | 181.00000
Intervalo | 29.00000 | 20.00000
1o. Quartil | 67.00000 | 165.50000
3o. Quartil | 82.50000 | 174.00000
Mais estatísticas

FICHA CATALOGRÁFICA

RICARDO,Vilton Wronski. *Curso a distância de capacitação em análise estatística de dados através do sistema especialista para o ensino de estatística na web* – SEstatNet / Vilton Wronski Ricardo. – Florianópolis, 2010.

Monografia (Especialização em Educação a Distância) – Faculdade Senac de Florianópolis, 2010.

Bibliografia: f. 55-57

1. Educação a distância 2. Qualificação Profissional
3. SEstatNet