

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE AGRICULTURA FAMILIAR
E SUSTENTABILIDADE



METODOLOGIA DA PESQUISA

1º semestre



Ministério
da Educação



Presidente da República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério da Educação

Fernando Haddad

Ministro do Estado da Educação

Ronaldo Mota

Secretário de Educação Superior

Carlos Eduardo Bielschowsky

Secretário da Educação a Distância

Universidade Federal de Santa Maria

Clóvis Silva Lima

Reitor

Felipe Martins Muller

Vice-Reitor

João Manoel Espina Rossés

Chefe de Gabinete do Reitor

Alberi Vargas

Pró-Reitor de Administração

José Francisco Silva Dias

Pró-Reitor de Assuntos Estudantis

Aiilo Valmir Saccol

Pró-Reitor de Extensão

Jorge Luiz da Cunha

Pró-Reitor de Graduação

Nilza Luiza Venturini Zampieri

Pró-Reitor de Planejamento

Helio Leães Hey

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

João Pillar Pacheco de Campos

Pró-Reitor de Recursos Humanos

Fernando Bordin da Rocha

Diretor do CPD

Coordenação de Educação a Distância

Cleuza Maria Maximino Carvalho Alonso

Coordenadora de EaD

Roseclea Duarte Medina

Vice-Coordenadora de EaD

Roberto Cassol

Coordenador de Pólos

José Orion Martins Ribeiro

Gestão Financeira

Centro de Ciências Rurais

Dalvan José Reinert

Diretor do Centro de Ciências Rurais

Ricardo Dalmolin

Coordenador do Curso de Graduação Tecnológica em
Agricultura Familiar e Sustentabilidade a Distância

Elaboração do Conteúdo

Renato Santos de Souza (Unidades A e B)

Vivien Diesel (Unidades C, D, E e F)

Professores pesquisadores/conteudistas

Equipe Multidisciplinar de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação - ETIC

Carlos Gustavo Matins Hoelzel

Coordenador da Equipe Multidisciplinar

Ana Cláudia Siluk

Vice-Coordenadora da Equipe Multidisciplinar

Luciana Pellin Mielniczuk

Coordenadora da Comissão de Revisão de Estilo

Ana Cláudia Siluk

Coordenadora da Comissão de Revisão Pedagógica

Ceres Helena Ziegler Bevilaqua

Sílvia Helena Lovato do Nascimento

Coordenadoras da Comissão de Revisão de Português

André Dalmazzo

Coordenador da Comissão de Ilustração

Carlos Gustavo Matins Hoelzel

Coordenador da Comissão de Design de Interface

Edgardo Gustavo Fernández

Marcos Vinícius Bittencourt de Souza

Coordenadores da Comissão de Desenvolvimento da Plataforma

Lígia Motta Reis

Gestão Administrativa

Flávia Cirolini Weber

Gestão do Design

Evandro Bertol

Designer

ETIC - Bolsistas

Revisão de Estilo

Caroline Ceolin Hausen

Renata Córdova da Silva

Revisão Pedagógica

Luciana Dalla Nora dos Santos

Maria Luiza Oliveira Loose

Revisão de Português

Andressa Souza Martins

Projeto de Ilustração

Camila Rizzatti Marqui

Figuras A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8, A10, B1, B2, B3, C1, C3, D1, D2, D3, D4, D8, E2, E4, E5, E6, E7 e F3

Flávia Cirolini Weber

Figura D6

Franciani de Camargo Roos

Figura A9

Letícia Zancan Rodrigues

Figuras C2, D7, E8 e F1

Lucas Müller Schmidt

Figuras D5 e E1

Sara Spolti Pazuch

Figuras A1, B1 e E3

Sônia Trois

Figuras A5, F2

Design de Interface

Bruno da Veiga Thurner

Evandro Bertol

Isac Corrêa Rodrigues

Lucas Müller Schmidt

Diagramação

Cleber Righi

Evandro Bertol

Desenvolvimento da Plataforma

Adílson Heck

Cleber Righi

Diego Friedrich

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA.....	5
UNIDADE A – CIÊNCIA E CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	6
Objetivos	6
Introdução	6
1. Os diferentes tipos de conhecimento	7
2. Importância dos diferentes tipos de conhecimento na história e o surgimento da ciência moderna	12
2.1. Os mitos como explicação da realidade na idade antiga	12
2.2. O surgimento da filosofia e das explicações filosóficas do mundo.....	14
2.3. Os fundadores da ciência moderna e dos métodos científicos.....	16
3. Então, o que é a ciência?	22
4. Classificação das ciências.....	24
Referências bibliográficas	26
UNIDADE B – A QUESTÃO DO MÉTODO NAS CIÊNCIAS MODERNAS.....	27
Objetivos	27
Introdução	27
1. O que é método?	28
2. Tipos de métodos quanto à fonte do conhecimento	29
2.1. Inatismo/racionalismo x empirismo	30
2.2. Indutivismo x dedutivismo.....	31
3. Tipos de métodos quanto aos procedimentos de pesquisa.....	37
3.1. Método da Experimentação	37
3.2. Método ‘Survey’/levantamento	38
3.3. Método do Estudo de Caso.....	40
Referências bibliográficas	42
UNIDADE C – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	43
Objetivos	43
Introdução	43
1. Importância da pesquisa bibliográfica	44
2. Etapas da pesquisa bibliográfica.....	44
2.1 Tipos de fontes na pesquisa bibliográfica	45
2.2 Fase preliminar - Identificação do tema de pesquisa.....	46
2.4 Fase preliminar - Localização e obtenção das obras relacionadas ao tema	49
2.5 Fase preliminar - Leitura preliminar das obras identificadas, definição do problema de pesquisa e do plano provisório de assunto	50
2.6 Fase definitiva - Seleção de obras relevantes para a pesquisa	51
2.7 Fase definitiva - Leitura, análise e interpretação das obras selecionadas	52
2.8 Fase definitiva - Documentação das obras selecionadas.....	53
2.9 Fase definitiva - Redação do trabalho final resultante da pesquisa bibliográfica	54
Referências Bibliográficas	56
UNIDADE D – PESQUISA EMPÍRICA I: PESQUISA DESCRITIVA.....	57
Objetivos	57
Introdução	57
1. Importância da pesquisa descritiva.....	58
2. Etapas da pesquisa descritiva	59
2.1 Definição do tema e do problema de pesquisa.....	60
2.2 Revisão bibliográfica	62
2.3 Definição do método	63
2.4 Coleta de dados	66
2.5 Análise e interpretação dos dados	66
2.6 Preparação de artigo.....	70
Referências bibliográficas	71
UNIDADE E – PESQUISA EMPÍRICA II: PESQUISA EXPERIMENTAL.....	72
Objetivos	72
Introdução	72
1. Importância da pesquisa experimental	73
2. Retomando um pouco da história do método experimental	74
3. Etapas da pesquisa experimental.....	77
3.1 Formulação do problema de pesquisa.....	77
3.2 Revisão bibliográfica	78
3.3 Formulação de hipóteses	79
3.4 Definição do método.....	80
3.5. Realização do experimento, da análise estatística e da interpretação dos resultados.....	87
3.6. Redação do trabalho final	87
Referências Bibliográficas	88
UNIDADE F – REDAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS	89
Objetivos	89
Introdução	89
1. Importância da normatização.....	91
2. Estilo da redação.....	92
3. Formatação dos trabalhos.....	94
4. Estrutura dos documentos científicos.....	94
5. Apresentação de trabalhos em eventos	98
Referências bibliográficas	100
LISTA DE CRÉDITOS DE IMAGENS	101

APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

Esta disciplina tem como objetivo fundamental oferecer ao aluno conhecimentos introdutórios sobre o processo de geração e de comunicação de conhecimentos científicos na área das Ciências Agrárias.

Inicialmente, abordam-se temas fundamentais para a compreensão dos princípios da pesquisa científica: o histórico da ciência, as principais discussões sobre a questão do método científico e os tipos de pesquisa.

Posteriormente, procura-se apresentar uma introdução à prática da pesquisa nas Ciências Agrárias, descrevendo a operacionalização dos principais tipos de pesquisa: bibliográfica, empírica-descritiva e empírica-experimental.

Finalmente, procura-se dar um suporte técnico para a redação de diferentes tipos de documentos de comunicação e divulgação da pesquisa.

De forma geral, trata-se de uma introdução à pesquisa científica, que toma como ponto de partida, para a seleção e a abordagem dos conteúdos, a realidade de agentes de desenvolvimento rural que vão atuar junto aos agricultores familiares.

As aulas serão organizadas a partir de leituras, de realização de atividades práticas e de interação com colegas, tutores e professores em ambientes virtuais e reais. As atividades procuram incentivar a reflexão crítica sobre o processo de produção e de utilização dos diferentes tipos de conhecimento nos processos de desenvolvimento. Além disso, será fundamental utilizar a imaginação criativa, buscar a interação com conhecimentos científicos acumulados e recorrer à descrição e à análise sistemática da realidade local.

Esta disciplina será desenvolvida com uma carga horária de sessenta (60) horas/semestre.

UNIDADE A

CIÊNCIA E CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Objetivos

- discutir os vários tipos de conhecimento (popular, religioso, filosófico e científico), ressaltando as características de cada um e como o conhecimento científico se diferencia dos demais;
- compreender a importância dos diferentes tipos de conhecimento no decorrer da história da humanidade, bem como o espaço de cada um na explicação da realidade em cada período;
- estudar o surgimento da ciência moderna e dos seus métodos científicos, bem como seus principais fundadores.

Introdução

Metodologia da pesquisa é o estudo dos métodos de produção de conhecimento científico. A disciplina ocupa-se, então, de um tipo específico de conhecimento: aquele produzido cientificamente, ou através de métodos científicos.

O que é conhecimento científico e o que são métodos científicos? Responder a essas questões, é a finalidade principal desta Unidade.

Para respondê-las, porém, há de se estudar dois aspectos dos quais nos ocuparemos a seguir: quais os tipos de conhecimentos existentes além do conhecimento científico, e como as formas de conhecimento se transformaram até chegarem aos métodos científicos de produção de conhecimento que se tem hoje.

1. Os diferentes tipos de conhecimento

Existem basicamente quatro tipos de conhecimentos: o conhecimento popular, o conhecimento mítico-religioso, o conhecimento filosófico e o conhecimento científico.

O **conhecimento popular** é aquele com que, provavelmente, mais se tem contato na vida quotidiana, pois é formado fundamentalmente pela experiência que acumulamos ou que nos é repassada por outras pessoas, bem como por tradições e heranças culturais que herdamos.

O **conhecimento-mítico** religioso é aquele normalmente repassado pelas crenças religiosas. É baseado em doutrinas e em dogmas teológicos e fundamenta-se não na experiência pessoal, mas na suposta inspiração divina, ou seja, é um conhecimento revelado por Deus ou por qualquer outro ente sobrenatural, em que se baseia a fé.

O **conhecimento filosófico** é aquele produzido pela experiência individual acumulada, assim como o conhecimento popular, mas que recebe um considerável tratamento teórico e racional, de forma a penetrar na superfície dos fatos e dos fenômenos em busca das razões e dos significados mais profundos destes.

Por fim, o **conhecimento científico** é aquele que busca elucidar fatos reais e objetivos, de forma deliberada, através do uso de métodos sistemáticos de observação, de experimentação e de racionalização. Essa noção sobre o conhecimento científico será melhor entendida quando se estudar o surgimento da ciência moderna e dos métodos científicos.

Embora possamos classificar os conhecimentos dessa forma, nem sempre se poderá identificá-los isoladamente. Há um imbricamento entre eles e, de certa forma, todos estão correlacionados e por vezes se confundem.

O conhecimento filosófico, por exemplo, não só está na raiz do conhecimento científico, pelo fato da ciência ter surgido dentro da própria filosofia (como veremos a seguir), mas também existe um tipo específico de conhecimento filosófico, a epistemologia, que dá legitimidade aos métodos científicos por ser uma teoria/filosofia do conhecimento. Ou seja, quem sustenta e fundamenta a ciência é a filosofia.

Também o conhecimento religioso é em parte filosófico. Muitos dogmas da igreja católica, por exemplo, foram produzidos a partir de interpretações filosóficas das Escrituras feitas por ilustres filósofos como São Thomas de Aquino e Santo Agostinho. Houve uma fase da história da filosofia, inclusive, denominada de Patrística e Medieval (entre os séculos I e XIV d.C.), na qual os filósofos se ocuparam quase exclusivamente de temas religiosos e ajudaram a fundamentar a fé cristã.

Por fim, o conhecimento popular não está totalmente dissociado da ciência e do conhecimento científico, em parte pelo fato de muito do conhecimento científico existente ser gerado a partir de conhecimentos populares que são comprovados ou refutados, como tem ocorrido, por exemplo, na farmacologia com a fitoterapia. Em alguns casos, como apregoado pela Agroecologia, o conhecimento popular é considerado como a fonte mais rica sobre a qual se pode construir conhecimentos científicos integrados à cultura e à natureza. Segundo Guzman e Mielgo (1994, p. 65), “a teoria agroecológica é o desenvolvimento de tecnologias agrônômicas através do conhecimento local, gerado historicamente mediante a adaptação simbiótica do homem à natureza”. Ora, esse é exatamente o conhecimento popular. De outro lado, em algumas culturas, sobretudo as orientais, certos conhecimentos populares carregados pelo tempo, através da tradição, são considerados científicos, como ocorre na medicina chinesa.

Embora haja muitos cruzamentos entre esses diferentes tipos de conhecimento, cada um deles tem características que os diferem dos demais. Lakatos e Marconi (1991) apresentam essas diferenças, conforme mostradas na Figura A.1.

Conhecimento Popular	Conhecimento Filosófico	Conhecimento Religioso	Conhecimento Científico
Valorativo	Valorativo	Valorativo	Real (factual)
Reflexivo	Racional	Inspiracional	Contingente
Assistemático	Sistemático	Sistemático	Sistemático
Verificável	Não verificável	Não verificável	Verificável
Falível	Infalível	Infalível	Falível
Inexato	Exato	Exato	Aproximadamente exato

Figura A.1 – Características dos quatro tipos de conhecimentos.

O conhecimento popular é, talvez, o mais flexível de todos os tipos de conhecimento, pois como ele não segue regras, não é sistemático. A rigor, pode abranger qualquer tipo de enunciado, desde aqueles baseados somente na experiência e reflexão individual até aqueles acumulados e transmitidos pela cultura e pelas tradições dos povos, e desde aqueles mais equivocados até aqueles mais consistentes.

Alguns exemplos de conhecimento popular, nem sempre ratificados pelo conhecimento científico, vêm da cultura popular sobre alimentação, que trata certas combinações alimentares como sendo literalmente mortais, tais como melancia com uva, leite com melancia e leite com manga. Mesmo sabendo que algumas delas podem ser mesmo indigestas e até não recomendáveis, não se trata necessariamente de combinações mortais como normalmente são tratadas no imaginário popular (ver a crônica Meninos, do livro A Mesa Voadora

de Luis Fernando Veríssimo, que fala com humor de conhecimentos desta natureza).

Pensemos, agora, no outro lado. O conhecimento sobre a técnica de construção de ranchos barreados, cobertos de santa fé e utilizados na campanha gaúcha, por exemplo, ou de palafitas usadas pelas populações ribeirinhas do Rio Amazonas, que são cobertas por um tipo de palmeira repelente aos insetos e que têm uma vida útil de 30 anos, são exemplos de conhecimento popular extremamente consistentes.

Crônica Meninos, de Luis Fernando Veríssimo.

“Você não devia engolir chiclé porque colava nas tripas. Não devia fazer careta porque poderia bater um vento e você ficaria com o rosto deformado para sempre. Pé no chão em ladrilho: pneumonia. Melancia com leite: morte. Banho depois de comer: congestão. O menino não sabia o que teria sido dele se não fosse a sabedoria transmitida pelos pais. Que obviamente sabiam do que estavam falando e o que era preciso para sobreviver. Estavam vivos, não estavam?” (VERÍSSIMO, 2001, p.75-76).

Da mesma forma, consistentemente e muito antes de ter sido recomendado pelos pediatras, as mães já sabiam que nos primeiros meses de vida, os bebês devem ser alimentados apenas com leite materno, e se deve evitar alimentos sólidos. Segundo a experiência das mães, alimentos comuns ‘fazem mal’ aos bebês, e isso foi suficiente para o acúmulo de experiências que levou a esse tipo de conhecimento. Os pediatras, por sua vez, demonstraram cientificamente que isso ocorre pelo fato do sistema digestivo dos bebês ser ainda imaturo, corroborando um conhecimento popular historicamente acumulado sobre como criar os filhos.

Assim, basta pensar um pouco para encontrarmos inúmeros exemplos de conhecimento popular a nossa volta, alguns bastante consistentes, outros nem tanto. Em geral, pode-se dizer que aqueles conhecimentos populares que fazem parte da cultura e das tradições dos povos tendem a apresentar maior consistência, pois foram acumulados por experiência coletiva e não individual, e resistiram à ação do tempo, que normalmente desmascara falsos conhecimentos e corrige equívocos.

Portanto, o fato de ser popular não deve ser credencial nem demérito para o conhecimento. O que se deve fazer é aproximar o conhecimento popular do científico, para que a ciência passe a contar com esta vasta fonte de objetos de pesquisa e hipóteses, e para que o conhecimento popular possa se enriquecer ao passar por tratamento metodológico que venha a confirmar consistências e refutar mitos e equívocos.

Conforme a Figura A.1, observa-se que o **conhecimento popular** é **valorativo**, pois o sujeito cognoscente impregna os seus valores na interpretação que faz daquilo que está conhecendo, o objeto. O conhecimento é **reflexivo**, pois nasce de uma reflexão sobre suas experiências

peçoais ou coletivas; é **assistemático**, pois não é produzido segundo uma sistematização geral e previamente elaborada, nem gera qualquer sistematização posterior; é **verificável**, pois se limita a fatos reais que podem ser observados e testados; e, sendo verificável, observável e testável, esse tipo de conhecimento pode ser refutado, o que o torna **falível e inexato**.

Pensemos, aqui, no conhecimento expresso por aquele exemplo das conseqüências de se misturar leite com melancia, melancia com uva ou leite com manga na alimentação. Ele é valorativo, pois carrega sentimentos pessoais, como o medo da morte ou de ficar doente, e é também reflexivo, pois certamente surgiu de alguma experiência pessoal negativa que tenha acompanhado a ingestão combinada de tais alimentos; é um conhecimento assistemático, pois não foi gerado metodicamente nem faz parte, de forma organizada, de qualquer sistema teórico maior sobre alimentação e saúde. É, porém, verificável, pois pode ser objeto de uma experimentação que, se feita, pode corroborá-lo ou refutá-lo, o que o torna falível e inexato.

O **conhecimento filosófico**, por sua vez, é também **valorativo**, pois, assim como o popular, ele nasce de experiências pessoais e, por isso, impregna-se dos valores que o sujeito carrega. Ele também é **não verificável**, pois seus enunciados baseiam-se na razão e não na observação, e, por isso, não pode ser testado, confirmado ou refutado. Desse modo, também é **infalível e exato**. É, porém, um conhecimento **sistemático**, pois visa exatamente a organizar a realidade estudada de forma coerente e generalizável.

Repare na seguinte sentença do filósofo alemão **Friedrich Hegel**: “a vida não é feita para a felicidade, mas para realizações. A história do mundo não é o teatro da felicidade; os períodos de felicidade são páginas em branco, porque são períodos de harmonia” (DURANT, 1996, p.281). Esse é o típico conhecimento filosófico. Ele não é objetivo nem factual, é pensamento puro, e é valorativo, por estar impregnado da visão de mundo do seu autor. Não é, porém, passível de verificação, no máximo pode-se discuti-lo, mas sem qualquer possibilidade de comprová-lo ou refutá-lo; portanto, ele é infalível e exato. Mas é um conhecimento sistemático, pois faz parte de uma teoria integrada maior, nesse caso, da grande filosofia da história de Hegel, que propõe todo um sistema filosófico que explica a evolução da humanidade como fruto das contradições (tese, antítese e síntese).



PERSONALIDADE



Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831), filósofo idealista alemão, precursor da dialética marxista e autor de obras como Fenomenologia do Espírito e Filosofia da História.

O conhecimento **mítico-religioso** é também **valorativo**, pois contém proposições sagradas, supostamente reveladas por Deus ou outro ente sobrenatural, o que o torna **inspiracional**. Como são inspirados por Deus, seus enunciados tornam-se dogmáticos e **não verificáveis**, o que os torna verdades **infalíveis** e **exatas**, não passíveis de contestação ou **verificação**.

Aqui, o mais fácil é nos reportarmos à teoria criacionista, segundo a qual o Universo e tudo que ele contém foi criado por uma divindade superior. Repare que esse conhecimento é valorativo e inspiracional, pois foi criado e reproduzido pela crença que as pessoas têm de que foi revelado por Deus. É também um conhecimento sistemático, pois representa um conjunto ordenado e sistêmico de explicações sobre a origem, o significado e o destino da vida humana na Terra. E por mais que haja discordância com essa teoria, não se consegue imaginar uma forma de verificar a sua veracidade, o que a torna também infalível e exata.

Por fim, o **conhecimento científico** é **real** e **factual**, pois busca ser objetivo em relação ao que se está estudando, e neutro, tanto quanto possível, em relação aos valores pessoais do sujeito. É também um conhecimento **contingente**, pois pode variar de acordo com as condições de observação e/ou experimentação que o geraram, e é **sistemático**, pois pressupõe um ordenamento lógico e um sistema de idéias integrado, chamado de teoria. Por fim, por ser factual e contingente, esse tipo de conhecimento é também **verificável**, ou seja, pode ser questionado, testado e mesmo refutado, o que o torna **falível**.

Vamos ao exemplo. Em pesquisa recente do Ministério da Saúde, a partir de dados de óbitos de pacientes do Sistema Único de Saúde e dos planos de saúde privados, foi constatado que os pacientes dos planos de saúde morrem mais de infarto agudo do miocárdio do que os usuários da rede pública (12,8% dos óbitos na rede privada contra 8,6% dos óbitos na rede pública) (PLANOS..., 2007).

Veja que o conhecimento resultante desta pesquisa é objetivo e factual e, a rigor, deve ser não valorativo, pois não nasceu dos valores, opiniões ou experiências pessoais dos pesquisadores que o geraram, mesmo que venha a confirmar suas hipóteses. Além disso, é um conhecimento contingente, pois está circunscrito às condições dos dados disponíveis que foram utilizados, e é sistemático, porque faz parte de um todo maior que é o conjunto do estudo e vem acompanhado de teorias explicativas dos resultados. Por fim, é um conhecimento plenamente verificável, seja através da retabulação dos mesmos dados utilizados pela pesquisa, seja através do levantamento de dados a partir de outra fonte. Isso faz desse conhecimento falível, pois ele pode ser refutado caso outro pesquisador chegue a resultados discordantes.

2. Importância dos diferentes tipos de conhecimento na história e o surgimento da ciência moderna

Pode-se associar o surgimento da ciência moderna e dos métodos científicos atuais às reformas políticas, culturais e intelectuais ocorridas entre os séculos XIV e XVIII, com o **renascimento** e o **iluminismo**.

A ciência moderna, no seu surgimento, buscava proporcionar conhecimentos objetivos e reais sobre os fenômenos naturais, que pudessem ir além do senso comum popular, do racionalismo filosófico e do dogmatismo e supersticismo mítico-religioso. Propunha utilizar, para isso, métodos de investigação e de análise da realidade baseados, fundamentalmente, na observação e na experimentação, bem como na análise e na síntese, conforme propostos por seus principais fundadores, Galileu Galilei, René Decartes e Francis Bacon.

A ciência moderna, portanto, propunha uma nova forma de explicar o mundo real, diferente daquelas utilizadas, até então, pela filosofia, pelas religiões e pelo conhecimento popular. Assim, para se entender o que o surgimento da ciência moderna e do método científico representou em termos de mudança na forma de explicar a realidade, é importante recuperar historicamente como a realidade era explicada até então, conforme faremos a seguir.

AE GLOSSÁRIO

Renascença ou renascimento: foi um movimento cultural iniciado no século XIV na Europa, que marcou o final da Idade Média e início da Idade Moderna. Caracterizou-se pelo resgate de textos e de idéias de autores clássicos anteriores ao triunfo do cristianismo na cultura europeia, e pelo desprezo do período medieval, considerado por este movimento como de escuridão e de barbarismo.

Iluminismo: foi um movimento intelectual surgido no século XVIII que enfatizava a razão e a ciência como formas de explicar o universo, com as quais os pensadores iluministas acreditavam iluminar a mente das pessoas, que estariam nas trevas, em razão do longo obscurantismo medieval.

2.1. Os mitos como explicação da realidade na idade antiga

Na antiguidade, as explicações sobre a realidade eram dadas por meio de mitos. Segundo Chauí (2003), o mito é uma narrativa sobre a origem de alguma coisa (dos astros, da terra, dos homens, das plantas, dos animais, do fogo, da água, dos ventos, do bem e do mal, da saúde e da doença, da morte, das guerras, entre outros).

Para os gregos, que, na antiguidade, utilizavam os mitos para explicar quase todas as coisas do mundo natural, o mito era um discurso proferido para ouvintes que recebiam a narrativa como verdadeira, por confiarem naquele que as narrava. O narrador era o chamado poeta-rapsodo, que o povo acreditava ser escolhido pelos deuses para ver o passado e a origem das coisas e transmiti-las aos seus ouvintes.

Segundo a autora citada, os mitos explicavam a realidade de três maneiras alternativas: a) encontrando o “pai” e a “mãe” das coisas e dos seres, como ocorria com o mito do Cupido; b) encontrando uma rivalidade ou uma aliança entre os deuses que fazem surgir alguma coisa, como na Guerra de Tróia; ou c) vendo as coisas como recompensa ou castigo dos deuses para quem obedece ou desobedece, como na Caixa de Pandora.

O mito de Prometeu e da Caixa de Pandora

Prometeu era um titã (semideus e semihumano) que gostava mais dos homens do que dos deuses. Certa vez, ele roubou uma centelha do fogo divino e a trouxe de presente para os humanos. Prometeu foi castigado pelo Deus Júpiter, que mandou acorrentá-lo a um rochedo do Cáucaso, onde um abutre lhe arrancava o fígado, que se renovava à medida que era devorado. Esta tortura poderia terminar se Prometeu se resignasse e se subjugasse ao seu opressor, mas ele não se rebaixou a fazê-lo. Prometeu tornou-se, assim, símbolo da abnegada resistência a um sofrimento imerecido e da força de vontade em resistir à opressão (BULFINCH, 2002).

Mas os deuses também castigaram o homem. Inicialmente, conceberam uma encantadora mulher, Pandora, a quem foi entregue uma caixa que conteria coisas maravilhosas, mas que nunca deveria ser aberta. Pandora foi enviada aos homens e, tomada de curiosidade e querendo oferecer-lhes as maravilhas que continha na caixa, abriu-a. Dela saíram todas as desgraças, doenças, pestes, guerras, a vingança, a inveja e, sobretudo, a morte (CHAUÍ, 2003; BULFINCH, 2002).

Se observarmos bem, embora os mitos mais famosos sejam aqueles da Grécia antiga, estudados pela mitologia grega, as religiões ocidentais, principalmente o cristianismo, também se valem deles para explicar a realidade. Na verdade, os evangelhos e o Velho Testamento são narrativas consideradas sagradas porque as pessoas acreditam que foram inspiradas por Deus e confiam naqueles que as escreveram, tal como ocorria com os mitos gregos. Nesse sentido, como analogia, os profetas e os evangelistas são os correspondentes, no cristianismo, aos poetas-rapsodos gregos.

Também não é difícil achar correspondências entre a forma das explicações cristãs para determinadas coisas com a forma das narrativas míticas. O universo, sendo uma criação divina e a humanidade sendo os filhos de Adão e Eva, revelam a origem das coisas pelos seus pais. O Dilúvio e o fim de Sodoma e Gomorra são vistos como castigos divinos pelas iniquidades do homem, assim como o pecado original levou o homem à expulsão do Paraíso. Da mesma forma, segundo algumas versões e interpretações, o surgimento da figura do Diabo, tão importante na doutrina cristã, foi fruto de um conflito entre Deus e um de seus anjos querubins mais próximos, que se rebelou e foi expulso do Céu.

Assim, pode-se dizer que a narrativa que sustenta o cristianismo, sobretudo no velho testamento, também segue, de certo modo, as narrativas míticas, de forma que o conhecimento religioso não deixa de ser um conhecimento mítico.



Figura A.3 – Representação do Dilúvio

2.2. O surgimento da filosofia e das explicações filosóficas do mundo

A mitologia e as religiões da antiguidade deram conta de explicar o mundo praticamente sozinhas, até aproximadamente os séculos VIII e VII a.C. Porém, o surgimento da filosofia pré-socrática, neste período, dá origem a um novo tipo de conhecimento, o filosófico, que passou a concorrer com os mitos na proposição de tais explicações.

Chauí (2003) relata algumas das condições da antiguidade que determinaram o surgimento da filosofia, ou seja, de um novo tipo de explicação para o que, até então, só existiam as explicações míticas:

a. as viagens marítimas, que derrubaram alguns mitos, como os de que o mar era habitado por monstros e de que era interrompido por um abismo;

b. a invenção do calendário, com o qual se passou a observar que muitos fenômenos naturais importantes se repetiam;

c. a invenção da moeda, que criou uma nova capacidade de abstração para o cálculo do valor;

d. o surgimento da vida urbana, que produziu o declínio da aristocracia rural e a ascensão dos comerciantes ricos;

e. a invenção da palavra escrita ou fonética, que também criou uma abstração nova, a de que as palavras exprimem idéias e significados;

f. e, talvez a mais importante delas na Grécia antiga, a invenção da política, com o surgimento do espaço comum, a **Ágora**, onde os temas do cotidiano eram debatidos e as decisões sobre a cidade eram tomadas por uma coletividade. Com a invenção da política, as leis passaram a expressar a vontade da coletividade, e isso tornou a palavra o veículo principal das discussões públicas, fazendo surgir o pensamento e o discurso racional. Com isso, o pensamento e os valores não podiam mais ser conservados, pois eles iam a público para serem contraditos e criticados.

Após o seu surgimento, na Grécia antiga, a filosofia desenvolveu-se através dos séculos, ora contradizendo, ora legitimando o conhecimento religioso, vindo a formar as bases para o surgimento da ciência moderna no século XVI.

A filosofia não se ateve sempre às mesmas questões durante a sua trajetória histórica, nem esteve sempre afastada do conhecimento mítico-religioso, como se pode observar nas filosofias chamadas patrística e medieval. Porém, ao menos até a Idade Média, a filosofia sempre representara a busca racional do conhecimento do mundo e dos valores, expressos na ciência e na política da antiguidade.

Na renascença, começam a ressurgir esses velhos temas que preocuparam a filosofia nos seus primeiros passos, agora, porém, sob outra égide social e institucional. À época do renascimento, o mun-

AE GLOSSÁRIO

Ágora: a Ágora era a praça principal nas antigas cidades gregas, espaço público de convivência e de debate político, onde ocorriam os tribunais populares que decidiam, através da democracia direta, temas de interesse comum aos cidadãos gregos.

do ocidental via o surgimento de uma sociedade pós-feudal, com o desenvolvimento da navegação, do comércio e da manufatura, que formavam as pré-condições para o surgimento do capitalismo. Via-se a lenta afirmação da burguesia mercantil, que estava por trás de quase todos os grandes empreendimentos da época, e da ainda insipiente burguesia manufatureira. E via-se a formação dos estados nacionais, com a posterior centralização do poder e a afirmação das línguas nacionais (SIMON, 1992, p. 123).

Nessa fase da história, como se sabe, a Idade Média cedia espaço para o surgimento da Idade Moderna. Assim, no campo intelectual, o empreendimento filosófico mais importante passava a ser a superação da filosofia medieval. Ao contrário do que ocorrera quando do seu surgimento, no Renascimento, a política e a democracia passavam a ser uma 'causa' e não mais um dado para a filosofia, e urgia recuperar o espaço da razão na explicação da realidade do mundo, perdida para as superstições, os mitos e as religiões durante o longo período de obscurantismo medieval.

Dentro desse contexto, surgem três autores fundamentais na constituição dos métodos científicos modernos, dos quais trataremos a seguir.

Pode-se dividir a história da filosofia nas seguintes fases (CHAUI, 2003):

- a. **filosofia pré-socrática** (VII a V a.C.), em que alguns dos principais autores foram Heráclito, Pitágoras, Zenão de Eléia, Anaximenes e Anaximandro: buscava explicar racionalmente a origem da natureza e dos seres que a ela pertencem, bem como suas mudanças;
- b. **filosofia socrática** (V a IV a.C.), cujos principais autores foram Sócrates, Platão e todos os Sofistas: passou a se preocupar com as questões da ética, da política e das técnicas;
- c. **filosofia sistemática** (IV a III a.C.), cujo principal autor foi Aristóteles: sistematizou todos os conhecimentos gregos gerados até então e chamou este conjunto de filosofia, bem como a cada um dos campos do conhecimento chamou de ciência; aqui, portanto, ciência e filosofia eram praticamente sinônimos, pois se tratava do conhecimento racional sobre o mundo;
- d. **filosofia helênica ou greco-romana** (III a.C. a VI d.C), preocupou-se, durante todo este período, com a física, a natureza, a ética e a teologia;
- e. **filosofia patrística** (I a VII d.C.), baseada nos escritos de São Paulo, de São João e dos primeiros padres da igreja, e a Filosofia medieval (VIII e XIV d.C.), baseada nas obras de Santo Agostinho e São Tomás de Aquino: nascidas após a passagem de Cristo pela Terra, preocuparam-se com os temas religiosos como a compatibilização entre fé e razão, fundamentando a teologia cristã;
- f. **filosofia da renascença** (XIV e XVI d.C.): após o longo período da Idade Média em que a filosofia se afastou da ciência e da política e se aproximou da teologia e da religião, esta fase, como o próprio nome diz, representa o ressurgimento dos temas da cidadania, com os filósofos defendendo o republicanismo e a liberdade a partir da recuperação de obras de pensadores e artistas da Grécia e Roma antigas;
- g. **filosofia moderna** (XVII a XVIII): período em que a filosofia é tomada pelo racionalismo e pelo iluminismo, e no qual elabora os princípios da ciência moderna e do método científico.

2.3. Os fundadores da ciência moderna e dos métodos científicos

Galileu Galilei, Francis Bacon e René Descartes são considerados os principais fundadores da ciência moderna e do método científico moderno, baseado na análise e na síntese, na observação e na experimentação.

2.3.1 Galileu Galilei

Galileu Galilei (1564-1642) nasceu nos arredores de Pisa, na Itália, local onde cresceu e obteve sua formação acadêmica. Após iniciar o curso de medicina e abandonar a Universidade depois de quatro anos, sem obter o título, resolveu dedicar-se inteiramente à matemática, vindo, posteriormente, a se tornar catedrático da disciplina na Universidade de Pisa.

Galileu deu suas primeiras contribuições à ciência ao formular princípios de física, como a lei da queda livre dos corpos e as leis fundamentais do movimento, e ao buscar uma orientação metodológica para traduzir os fenômenos físicos em linguagem matemática, esta última considerada por alguns como a sua maior contribuição à história das idéias (PESSANHA, 1996a).

Mais tarde, já trabalhando em Florença, Galileu começou a fazer observações astronômicas, área em que mais se notabilizou. Dentre outras coisas, aperfeiçoou o telescópio e descobriu as manchas solares e os satélites de Júpiter (PESSANHA, 1996a).

Galileu cresceu e conviveu com uma formação na qual ainda predominava a cosmologia aristotélica que, dentre outras coisas, pregava que o Cosmo era finito, limitado pela esfera do céu e totalmente contido em si mesmo, com a terra bem ao centro, imóvel, e fora do qual nada existia, nem lugar, nem tempo (SIMON, 1992). Essa visão aristotélica do mundo, associada à teoria de Ptolomeu de que o sol e todos os astros giravam em torno da Terra, era plenamente assumida pela Igreja Católica, pois vinha ao encontro da imagem do Universo descrita pelas Sagradas Escrituras.

Durante a sua trajetória como astrônomo, baseado em suas descobertas, Galileu iria entrar em rota de colisão com a cosmologia de Aristóteles e Ptolomeu e, conseqüentemente, com a Igreja. Nesse sentido, um dos seus empreendimentos intelectuais mais notórios foi contestar essa visão do mundo, ao defender as idéias de Copérnico de que era a Terra que girava em torno do Sol, e não o contrário. Isso lhe rendeu um processo inquisitório no tribunal do Santo Ofício e um pedido de retratação no qual abjurou suas teses para salvar-se de ser queimado como herege.

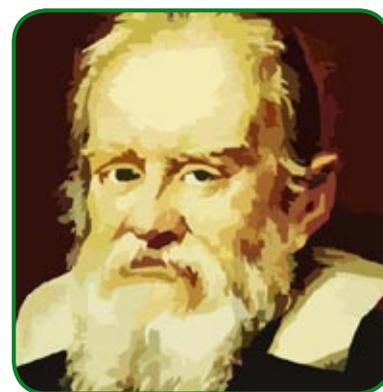


Figura A.4 – Galileu Galilei (1564 - 1642), matemático, físico e astrônomo italiano.

A outra grande contribuição de Galileu para a ciência moderna foi no campo metodológico, ao propor o método indutivo experimental. Por este método, ele buscava a Lei que preside os fenômenos naturais, com base na observação dos fenômenos e na formulação de hipóteses, na verificação de tais hipóteses por meio da experimentação, e na generalização dos resultados pelo estabelecimento de leis gerais que apontavam a regularidade dos fenômenos naturais (LAKATOS E MARCONI, 1991).

Segundo Pessanha (1996a), o método galileano era composto de três princípios básicos. O primeiro era a observação dos fenômenos tal como eles ocorrem, sendo o cientista quem deveria, no ato da observação, procurar não se deixar influenciar por preconceitos extracientíficos, de natureza religiosa ou filosófica. Essa observação permitiria que o pesquisador estabelecesse hipóteses explicativas dos fenômenos, que deveriam ser testadas.

O segundo princípio era a experimentação, que consistia na tentativa de produção do fenômeno em determinadas circunstâncias, com vistas à verificação das hipóteses propostas.

Por fim, o terceiro princípio consistia na idéia de que o correto conhecimento dos fenômenos naturais deveria passar pelo descobrimento de sua regularidade matemática. Somente esse princípio permitiria a generalização dos resultados e o estabelecimento de leis gerais sobre os fenômenos naturais.

Assim, Galileu foi uma das figuras mais importantes da ciência moderna e todos os seus empreendimentos intelectuais tiveram profundas conseqüências. No campo da física, é considerado o pai da mecânica moderna ao estabelecer os princípios fundamentais do movimento e da queda livre e ao utilizar a linguagem matemática para a descrição dos fenômenos. No campo da astronomia, ele fez descobertas que abalaram todas as crenças medievais e religiosas sobre o universo, e destruíram a cosmologia aristotélica, hegemônica até então. E no campo metodológico, lançou as idéias sobre as quais se erigiu toda a ciência moderna, baseada na observação e na experimentação.

2.3.2. Francis Bacon

Francis Bacon (1561-1626) foi contemporâneo de Galileu e suas obras, no campo da metodologia científica, guardam grandes similaridades. Nascido em York House, na Inglaterra, gênio desde criança, já com dezesseis anos rebelava-se contra o culto de Aristóteles e se propunha ao empreendimento de colocar a filosofia a serviço do bem humano.

Assim, paralelamente a uma carreira política, iniciada aos dezesseis anos como funcionário da embaixada inglesa na França, onde passou



Figura A.5 – Galileu, na torre de Pisa, fazendo experimento sobre queda livre com dois objetos de pesos diferentes, para provar que a volecidades da queda independe do peso do objeto.



Figura A.6 – Francis Bacon (1561 - 1626), filósofo inglês.

por uma eleição para o parlamento inglês, por cargos de promotor, de assistente do Procurador Geral, de Procurador Geral propriamente dito e finalmente de Presidente da Câmara dos Pares, Bacon aprofundava-se, também, no estudo filosófico (DURANT, 1996). Embora a carreira política tenha ido do sucesso à derrocada (acusado de corrupção, perdeu todos os cargos públicos e acumulou dívidas que o levaram à prisão), a sua atividade intelectual permaneceu intensa até o final da vida. Os períodos de maior infortúnio profissional e pessoal, inclusive, foram os de maior produtividade intelectual.

Na verdade, seu grande propósito, nesse campo, era restaurar ou reconstruir a filosofia, segundo ele, estagnada devido à persistência de métodos antigos. Ele visava a uma filosofia que fosse prática, aplicada e útil, e não apenas teórica. Bacon dizia que a filosofia havia ficado estéril por tanto tempo porque precisava de um novo método para torná-la fértil, e que o grande erro dos filósofos gregos foi passarem tanto tempo dedicados à teoria e tão pouco à observação (DURANT, 1996).

Embora o seu propósito fosse reformar a filosofia, o empreendimento que Bacon se propunha a fazer viria a se constituir no que hoje chamamos de ciência moderna, pois, se até aquele momento a ciência estava contida dentro da filosofia conforme Aristóteles havia formulado, a partir de então elas haveriam de se separar.

Contrapondo-se ao legado de Aristóteles, que, segundo ele, havia construído um sistema filosófico que tornara a filosofia estéril e incapaz de produzir conhecimentos objetivos sobre os fatos, Bacon defendia que todas as teorias, os teoremas e as controvérsias medievais deveriam ser jogados fora e que, para se renovar a filosofia, deveria começar tudo do zero e com a mente purificada.

O primeiro passo, portanto, seria expurgar o intelecto, livrando-o de todas as abstrações, as predisposições e os preconceitos para que o observador pudesse se concentrar objetivamente nos fatos. Aqui, portanto, Bacon evoca uma posição de neutralidade do sujeito cognoscente em relação ao objeto do conhecimento, tal como defendia Galileu em relação à observação dos fenômenos, postura esta que iria se tornar uma das bases da ciência moderna e que caracterizaria o conhecimento científico como real e factual, em contraponto ao aspecto valorativo dos demais tipos de conhecimento, conforme se viu no início deste capítulo.

Bacon funda o que se chama atualmente de método indutivo, de forma muito similar ao que fez Galileu. Segundo esse método, partindo-se dos fatos concretos, tais como se dão na experiência, ascende-se às formas gerais, que constituem suas leis e causas (ANDRADE, 1997). Esse método está exposto na sua obra mais famosa, o *Novum Organum*.

Segundo Andrade (1997), o método indutivo está organizado no que Bacon chamou de tábuas da investigação. A primeira delas seria a presença ou a afirmação, em que se deveria colocar todas as instâncias de um fenômeno que concordem por apresentarem as mesmas características. Por exemplo, para investigar o calor, dever-se-ia estudar todos os casos em que ele se apresenta, como a luz, as labaredas do fogo, a temperatura do sangue, etc.

A segunda delas seria a tábua das ausências ou da negação, na qual se investigaria os casos em que o fenômeno não ocorre. Assim, no caso do calor, teria de se investigar também os raios lunares ou o sangue frio de animais mortos.

E a terceira tábua é a das graduações e das comparações, que consistiria em anotar os diferentes graus de variação ocorridos no fenômeno em questão, a fim de se descobrirem possíveis correlações entre as modificações.

Durant (1996, p.140) transcreve um trecho do texto de Bacon no *Novum Organum* que resume quase literariamente o seu método de pesquisa: “o verdadeiro método de experiência ascende, primeiro, a vela (hipótese), e depois, com a vela, mostra o caminho (arranja e delimita o experimento), começando, como começa, com a experiência devidamente ordenada e resumida, não malfeita nem errática, e dela inferindo axiomas, e de axiomas estabelecidos, outra vez novos experimentos”.

Assim, constata-se que o centro do método indutivo baconiano está na observação e na experimentação dos fenômenos, de forma imparcial, por indivíduos despidos de preconceitos ou pré-julgamentos sobre tais fatos. Isso diferia radicalmente da forma de conhecimento produzido pela filosofia até então, baseado exclusivamente no pensamento. A idéia de indução expressa a concepção de um conhecimento que seja produzido a partir da observação da realidade para só depois adquirir a forma de pensamento teórico generalizável.

2.3.3. René Descartes

René Descartes (1596-1650) nasceu em La Haye, França, em 1596. Tendo estudado em um dos estabelecimentos de ensino mais importantes da Europa na época, o colégio jesuíta La Fleche, em que era depositada a expectativa de formação de grandes intelectuais e sábios, Descartes logo desiludiu-se com o ensino que lhe era repassado. Não por culpa do colégio ou de seus professores, mas pelo que representava o nível dos conhecimentos formais em sua época, que, segundo ele, exprimiam uma cultura sem fundamentos racionais satisfatórios e vazia de interesse para a vida (PESSANHA, 1996b).



Figura A.7 – René Descartes (1596 - 1650), matemático e filósofo francês.

Assim como seus antecessores, Galileu e Bacon, Descartes construiu uma filosofia baseada no questionamento dos conhecimentos recebidos pelo sistema aristotélico e por seus seguidores. Porém, ao contrário daqueles, seu método de investigação era baseado no instrumento matemático da dedução pura, que ficou conhecido como método dedutivo (BURNS et al., 1993).

Sua obra mais importante, o Discurso Sobre o Método, propunha partir de axiomas simples, como os encontrados na geometria, e raciocinar sobre eles para chegar a conclusões particulares (BURNS et al., 1993). Descartes acreditava que só a razão poderia ser a fonte do conhecimento e desconfiava da observação e da experimentação por confiar mais na razão do que nos sentidos.

Ao cunhar suas famosas frases “se duvido, penso” e “penso, logo existo”, Descartes chegava à conclusão de que o homem é um ser pensante, e que a razão é a sua substância mais característica e confiável, portanto, é nela que deveríamos depositar a esperança de um dia conhecermos as leis do Universo. Essa abordagem racionalista do conhecimento era muito próxima à utilizada pela filosofia até então, razão esta que distanciava seu método de Galileu e Bacon.

Se o seu dedutivismo o afastava dos autores anteriores, certamente ele inscreveu seu nome na história da ciência moderna por dois outros procedimentos metodológicos propostos: a análise e a síntese.

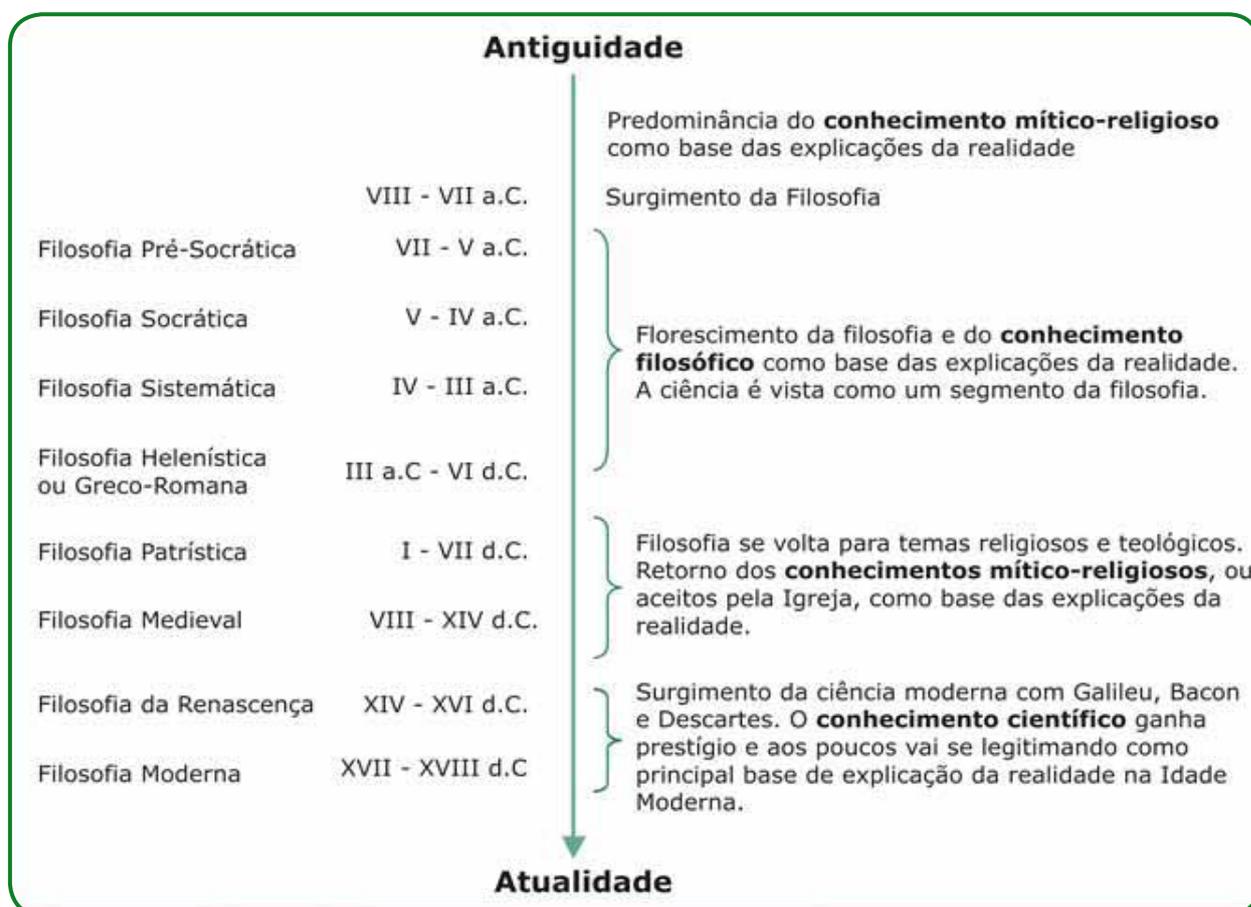


Figura A.8 - Os diferentes tipos de conhecimento em uma linha do tempo.

Segundo Pessanha (1996b), Descartes defendia que somente se poderia considerar como verdade o que for intuível com clareza e precisão, pressuposto este que ele chamou de **preceito da evidência**. Mas, constatando que, com o alargamento dos campos do conhecimento, nem tudo o que se deseja conhecer é permeável à intuição, ele propôs três outros preceitos auxiliares na investigação científica: o **preceito da análise**, que consiste em dividir cada uma das dificuldades que se apresentassem em tantas parcelas quantas fossem necessárias para serem resolvidas; o **preceito da síntese**, que consiste em conduzir em ordem os pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para depois tentar, gradativamente, os conhecimentos mais complexos; e o **preceito da enumeração**, que consiste em realizar enumerações de modo a verificar que nada foi omitido.

Simplificando essas idéias, pode-se dizer que análise é o processo de decompor o todo em suas partes constituintes, visando reduzir a complexidade do objeto a ser estudado; e a síntese é o processo que leva à reconstituição do todo, agora estudado e explicado através das partes.

Esses simples preceitos do método de Descartes são visíveis ainda hoje em quase todas as ciências modernas ocidentais, por exemplo, na forma da crescente especialização da medicina, em que se fragmenta o sistema do corpo em inúmeros sub-sistemas (circulatório, digestivo, glandular, esquelético, neurológico, etc.) que são estudados e aprofundados separadamente, dando origem a inúmeras especialidades, como a cardiologia, a gastroenterologia, a endocrinologia, a ortopedia, a neurologia, etc. Também são vistos nos métodos experimentais atuais (que serão estudados mais adiante), em que se estuda o efeito da variação de uma ou poucas variáveis, que se isolam das demais controlando o chamado “ambiente experimental”. Exemplo: está no experimento para verificar o efeito da adubação nitrogenada sobre a produtividade do milho, em que se variam os níveis de adubação, mede-se a produtividade e controlam-se todas as demais variáveis, para que não interfiram na variação da produtividade.

Apesar da importância que o método cartesiano teve para a evolução dos conhecimentos científicos nos últimos séculos, há atualmente algumas críticas a esses procedimentos, fundamentalmente por parte das abordagens sistêmicas, por acreditar-se que os preceitos da ‘análise’ e da ‘síntese’ fragmentaram demasiadamente os objetos de estudo, com o que se teria perdido a visão do ‘todo’, ou seja, da realidade integrada e sistêmica.

Contudo, não se pode negligenciar a importância de Descartes para a ciência moderna. Ao contrário, as críticas que se observa ao ‘cartesianismo’ da ciência moderna, representado sobretudo por esses dois preceitos, revelam a dimensão de Descartes como um dos pilares dos métodos científicos da idade moderna.

3. Então, o que é a ciência?

Visto o chamado 'conhecimento científico moderno', como ele se diferencia dos demais conhecimentos, como surgiu a partir da filosofia e como se diferenciou dela, cabe esclarecer agora o que seja ciência. Lakatos e Marconi (1991) trazem um conjunto de conceitos de ciência, de vários autores, que ressaltam algumas de suas características mais importantes. Seleccionamos abaixo os mais relevantes:

Conceito I: "a ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza" (ANDER-EGG apud LAKATOS; MARCONI, 1991, p.19).

Conceito II: "a ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação" (TRUJILLO apud LAKATOS; MARCONI, 1991, p.19).

Conceito III: "a ciência é uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de proposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar" (LAKATOS; MARCONI, 1991, p.19).

A partir desses diferentes conceitos, pode-se destacar alguns aspectos comuns. Se o conhecimento científico foi trabalhado, até aqui, como algo específico, referente a um objeto de estudo, a ciência é entendida como um conjunto de conhecimentos científicos relacionados a um mesmo tema, como se pode observar em cada um dos conceitos. Além disso, a ciência guarda todas as características do conhecimento científico já discutidas anteriormente: é racional, obtida metodicamente, composta de conhecimentos sistematizados e é verificável.

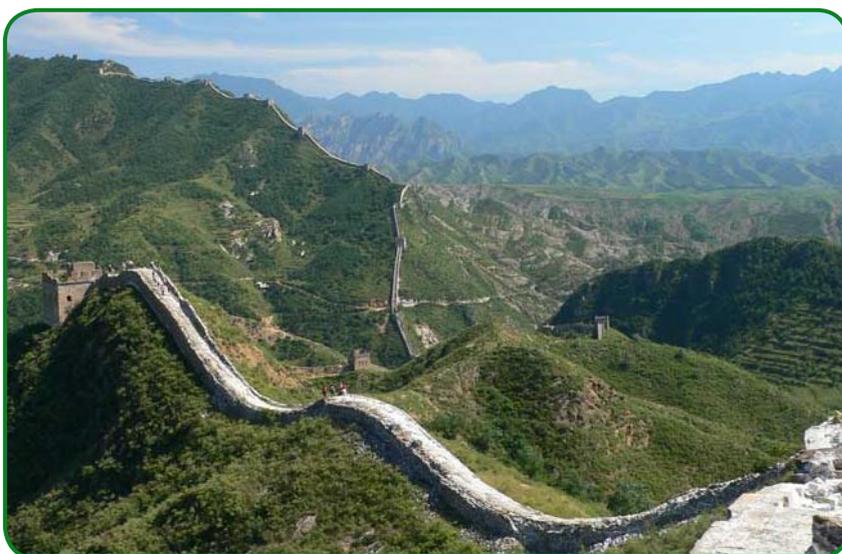


Figura A.9 – Muralha da China (Fonte: ver lista de créditos de imagens 01).

Com base nesses conceitos, pode-se observar que a ciência não surgiu com Galileu, Bacon e Descartes; com eles surgiu a ciência ocidental moderna, baseada na observação e na experimentação, na análise e na síntese. Se a ciência só tivesse sido 'inventada' no século XVI, o mundo não teria conhecimento suficiente, por exemplo, para executar as grandes construções da antiguidade (Jardins Suspensos da Babilônia, Pirâmides do Egito, Muralha da China, entre outros), não teria conquistado os mares com embarcações como as caravelas e as naus, não teria desenvolvido a agricultura como nas sociedades pré-colombianas. Ou seja, mesmo antes dos pensadores citados, já havia um conjunto de conhecimentos racionais, sistematizados e verificáveis ao qual se poderia chamar de ciência, nas diferentes culturas do ocidente e do oriente. A inovação de Galileu e seus contemporâneos foi quanto ao método de obtenção e de controle desses conhecimentos.

Como já se mencionou anteriormente, na antiguidade, Aristóteles (384-322 a.C), um dos maiores filósofos de todos os tempos, construiu uma verdadeira enciclopédia com todo o conhecimento já produzido até então, e propôs a primeira classificação das 'ciências', nome atribuído por ele a cada um dos ramos da filosofia. Nessa classificação, Aristóteles subdividiu as ciências em três tipos, que são:

- a. ciências produtivas, que estudavam práticas produtivas ou técnicas, tais como Arquitetura, Economia e Medicina;
- b. ciências práticas, que estudavam as ações humanas, como a Ética e a Política;
- c. ciências teóricas ou contemplativas, como Física, Biologia, Meteorologia, Matemática, Astronomia, Metafísica e Teologia.

Como se pode observar, já no tempo de Aristóteles havia conhecimentos sistematizados e racionais sobre muitas áreas atuais da ciência. Sobretudo na antiguidade, como vimos, a filosofia, em boa medida, ocupava-se de gerar esse tipo de conhecimento em contraposição às explicações míticas da realidade. Também após Aristóteles, esse tipo de conhecimento foi sendo gerado e acumulado nos diferentes ramos da ciência.

Assim, o surgimento dos métodos das ciências de Galileu, Bacon e Descartes praticamente dois mil anos após Aristóteles, não foram uma mera evolução natural a partir da filosofia aristotélica, mas uma reação à filosofia da Idade Média, por esta ter se confinado aos temas religiosos e teológicos e ter estagnado os conhecimentos científicos desde então. Sem tal interregno medieval no avanço da ciência, talvez ela ainda pertencesse ao campo da filosofia, como o era à época de Aristóteles.

Portanto, embora a ciência exista há milênios, a ciência moderna, contemporânea, guarda algumas características que a torna não só diferente da aristotélica como diferente da filosofia. Segundo Chauí (2003), a ciência contemporânea fundamenta-se em seis pilares básicos, que são:

1. Na distinção/separação entre sujeito e objeto do conhecimento, o que permite que haja **objetividade**, ou seja, independência dos fenômenos em relação ao sujeito que conhece e age.
2. Na idéia de **método** como um conjunto de regras, normas e procedimentos para construir o objeto de investigação, controlar o pensamento durante a investigação e confirmar ou falsificar os resultados obtidos.
3. Nas operações de **análise** e de **síntese**, ou seja, a passagem do todo complexo para as partes constituintes, e das partes de volta ao todo.
4. Na idéia de **Lei do fenômeno**, que pressupõe encontrar regularidades e constância universais e necessárias, que definem o modo de ser e de comportar-se do objeto.
5. No uso de **instrumentos tecnológicos** que são produzidos com base em conhecimento científico e não apenas técnicos (que simplesmente prolongam as capacidades do corpo humano e visam a aumentá-las).
6. Na criação de uma **linguagem** específica e própria, distante da linguagem cotidiana e da linguagem literária.

4. Classificação das ciências

Como o conhecimento científico abrange inúmeros temas diferentes, com as mais diferentes naturezas, representando as mais diferentes faces da realidade, é imperioso classificar a ciência em grupos de conhecimentos mais homogêneos. Inúmeras classificações podem ser encontradas em livros de metodologia da pesquisa ou de filosofia, porém, a que nos parece mais adequada é a adotada por Lakatos e Marconi (1991), que representamos no diagrama a seguir.

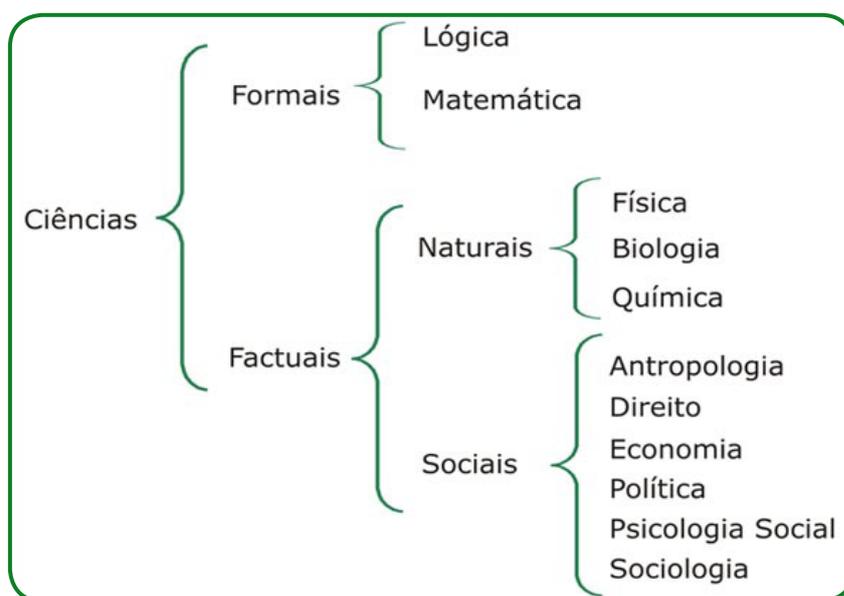


Figura A.10 – Classificação das ciências.

Essa classificação, além de sintética, exprime algumas questões importantes que gostaríamos de ressaltar em relação aos diferentes tipos de ciência. Em primeiro lugar, ao subdividir as ciências em formais e factuais, separa aquelas que estudam e exprimem idéias puras (as Formais) daquelas que se dedicam a estudar a realidade, os fatos, os fenômenos reais (as Factuais). Nesse segundo tipo, ao contrário do primeiro, dado que o objeto de estudo é um fato ou fenômeno real, o conhecimento é baseado fundamentalmente na observação e na experimentação. Já no primeiro tipo, como o próprio objeto de estudo é abstrato e não real, não há como fazer valer esses procedimentos metodológicos.

Em segundo lugar, esta classificação subdivide as ciências Factuais em Naturais, aquelas que estudam o mundo natural e os fatos e os fenômenos naturais, e Sociais, aquelas que estudam fatos e fenômenos sociais. Tal subdivisão é bastante relevante, pois muitos dos métodos utilizados para conhecer fenômenos naturais são inadequados para estudos nas ciências sociais, de forma que estas desenvolveram métodos específicos também inadequados ao estudo das ciências naturais.

ATIVIDADE

ATIVIDADE A.1: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

Referências bibliográficas

ANDRADE, J. A. R. Vida e Obra. In: BACON, F. **Novum Organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza; Nova Atlântida**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. (Col. Os Pensadores).

BULFINCH, T. **O livro de ouro da mitologia: histórias de deuses e heróis**. 27. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

BURNS, E. M.; LERNER, R. E.; MEACHAM, S. **História da civilização ocidental: do homem das cavernas às naves espaciais**. 31. ed. São Paulo: Globo, 1993. v. 2.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. 13. ed. São Paulo: Ática, 2003.

DURANT, W. **História da filosofia**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Col. Os Pensadores).

GALILEI, G. **O ensaiador**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Col. Os Pensadores).

GUZMAN, E. S.; MIELGO, A. M. A. **Sobre el discurso ecotecnocrático del desarrollo sostenible para los ricos y la respuesta agroecológica**. In: Foro Alternativo: las otras vocês del planeta (encuentro mundial del movimientos sociales y ONG's em contestación al 50º aniversário de la creación del FMI, BM y GATT), 1994.

PLANOS de saúde não salvam. Isto É, São Paulo, n. 1951, ano 30, 21 de março de 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

PESSANHA, J. A. M. Vida e obra. In: GALILEI, G. **O ensaiador**. São Paulo: Nova Cultural, 1996a. (Col. Os Pensadores).

PESSANHA, J. A. M. Vida e obra. In: DESCARTES, R. **Discurso do método; As paixões da alma; Meditações; Objeções e respostas**. São Paulo: Nova Cultural, 1996b. (Col. Os Pensadores).

SIMON, M. C. Galileu Galilei. In: HÜHNE, L. M. (Org.). **Metodologia científica: cadernos de textos e técnicas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1992.

VERISSIMO, L. F. **A mesa voadora: crônicas de viagem e comida**. Porto Alegre: Objetiva, 2001.

UNIDADE B

A QUESTÃO DO MÉTODO NAS CIÊNCIAS MODERNAS

Objetivos

- conceituar método e estudar as principais características dos métodos científicos;
- discutir as principais controvérsias epistemológicas que se apresentaram para a metodologia da pesquisa desde o surgimento dos métodos científicos modernos;
- classificar os métodos científicos quanto à fonte do conhecimento e quanto aos procedimentos de pesquisa.

Introdução

Ao caracterizar o conhecimento científico como sendo obtido de forma metódica, ou seja, por meio de um método, torna-se necessário estudar o que vem a ser método. Este passa a ser, portanto, o objetivo central desta Unidade, buscando esclarecer o uso de métodos na produção de conhecimento científico e algumas controvérsias a eles relacionadas. Assim, estudaremos, a seguir, desde os conceitos de método, passando pelas controvérsias epistemológicas relacionadas à indução e à dedução como fonte do conhecimento, até abordarmos alguns tipos de procedimentos de pesquisa, bastante utilizados em diferentes ciências factuais.

1. O que é método?

Temos um método quando seguimos um certo 'caminho' para alcançar um certo fim. E este fim pode ser o conhecimento ou pode ser também um fim humano ou vital, como a felicidade (MORA, 1992, p.155).

Essas palavras permitem algumas reflexões importantes. A primeira delas é de que método é um caminho a ser percorrido, e que não é um fim em si mesmo. A segunda é de que esse caminho é um meio para alcançar um fim, portanto, há que se saber onde se quer chegar, caso contrário o método será inútil. Ou seja, o objetivo vem antes do método e o método deve ser adequado ao objetivo. E terceiro, qualquer fim que se queira alcançar pode ser buscado através de um método, inclusive o conhecimento. No caso daquele, utilizado para se alcançar o conhecimento, chama-se método científico.

Além disso,

o método se contrapõe à sorte e ao acaso, pois o método é antes de tudo uma ordem manifestada num conjunto de regras (...) Nem a sorte nem o acaso costumam conduzir ao fim proposto (MORA, 1992, p.155).

Essa afirmação também suscita algumas considerações. Primeiro, o oposto de se ter um caminho a seguir, um método, é entregar-se ao acaso e a própria sorte. Portanto, o método permite buscar o fim proposto de forma menos errática e mais controlada. E segundo, o método compõe-se, na verdade, de regras acerca do ordenamento das ações a serem empreendidas para se chegar ao fim proposto.

Lakatos e Marconi (1991) trazem também alguns conceitos de método que são úteis para entender todo o seu significado, como os que seguem:

Conceito I: "método é a forma de proceder ao longo de um caminho. Na ciência, os métodos constituem os instrumentos básicos que ordenam de início o pensamento em sistemas, traçam, de modo ordenado, a forma de proceder do cientista ao longo de um percurso para alcançar um objetivo" (TRUJILLO apud LAKATOS; MARCONI, 1991, p.39);

Deste conceito, cabe ressaltar o fato de que o método não se restringe apenas a ordenar os procedimentos de execução da pesquisa, mas se estende até a sua fase anterior, durante a concepção do problema de pesquisa e planejamento da investigação.

Conceito II: “método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir a um fim dado (...) é o caminho a seguir para chegar à verdade nas ciências” (JOLIVET apud LAKATOS; MARCONI, 1991, p.39).

Esse conceito traz uma outra concepção que, embora altamente questionável, ainda goza de grande legitimidade e hegemonia na sociedade moderna: a de que só o método pode levar à verdade nas ciências. Essa afirmação traz consigo uma idéia bastante corrente até mesmo no senso comum, a de que só é verdadeira aquela proposição que é provada cientificamente.

Conceito III: “método é um procedimento regular, explícito e passível de ser repetido para conseguir-se alguma coisa, seja material seja conceitual” (BUNGE apud LAKATOS; MARCONI, 1991, p.40).

Esse conceito traz outro elemento importante do método científico: a idéia de que, sendo ele regular e explícito, pode também ser repetido e, assim sendo, o conhecimento gerado de forma científica pode ser aferido por outros pesquisadores, para confirmá-lo ou contestá-lo. Essa é a razão pela qual, quando da divulgação de uma pesquisa, o método normalmente merece uma redação criteriosa e detalhada, para que outros pesquisadores possam avaliar a sua consistência e/ou eventualmente repetir a pesquisa para pô-la à prova.

Embora esse ideal não seja facilmente alcançado, sobretudo nas ciências sociais, ele foi fundamental para o progresso da ciência, dado que, em muitas outras áreas, o conhecimento tem avançado, na maior parte do tempo, de forma incremental, com pequenos acréscimos de um conhecimento sobre outro e com raros momentos de ruptura. As ciências sociais, em geral, por trabalharem com fenômenos reais em seu ambiente natural, têm suas dinâmicas associadas a contextos específicos, que se modificam com o passar do tempo e são impossíveis de serem reproduzidos. Portanto, não se pode controlar o ambiente de pesquisa. Assim, não se pode também garantir que o mesmo fenômeno seja estudado mais de uma vez sob as mesmas condições.

2. Tipos de métodos quanto à fonte do conhecimento

Existem inúmeras classificações dos métodos de pesquisa, sob os mais diversos critérios classificatórios possíveis, de forma que não podem, todas elas, serem resumidas aqui. Uma destas classificações, porém, merece destaque por sua abrangência e ancoragem filosófica. Trata-se da subdivisão dos métodos de pesquisa em ‘indutivos’ e ‘dedutivos’.

Do ponto de vista da abrangência, observam-se inúmeros métodos de pesquisa que se baseiam na indução (método indutivo), como

os estudos de caso, os *'surveys'* ou levantamentos, a experimentação, as pesquisas históricas, dentre outros, embora a maioria deles não sejam puramente indutivos, como veremos a seguir. De outro lado, mesmo a indução tendo grande inserção nas ciências naturais e em boa parte das ciências sociais, existem muitas ciências que se edificaram usando o recurso da dedução, como é o caso de quase toda a ciência econômica tradicional, e de parte significativa dos conhecimentos produzidos na psicanálise, na astronomia e nas ciências jurídicas, por exemplo.

Já do ponto de vista da ancoragem filosófica, esses métodos são a expressão técnica de um velho debate acerca da natureza humana, qual seja, a discussão entre empirismo e inatismo/racionalismo, de forma que eles representam duas concepções antagônicas e extremas. A divergência entre essas duas concepções se dava exatamente em relação ao critério que deveríamos usar para julgar a verdade, ou seja, se algo é verdadeiro ou não: a razão ou a experiência.

2.1. Inatismo/racionalismo x empirismo

Os inatistas, e por consequência racionalistas, acreditavam que o ser humano trazia consigo, desde o nascimento, idéias inatas, que não poderiam ter sido adquiridas pela experiência de vida do indivíduo (noções como a de infinito, de identidade, de que o todo é maior que as partes, dentre outras). Para os inatistas e racionalistas, as idéias inatas são absolutamente racionais e somente poderiam existir porque se nasce com elas. Elas seriam, então, a base da razão e, segundo Descartes, o maior dos inatistas/racionalistas, seriam a assinatura do Criador no espírito das criaturas racionais, e a razão seria a luz natural inata que nos permitiria conhecer a verdade (CHAUI, 2003).

A tese central dos inatistas/racionalistas era de que, se não tivéssemos nascido com princípios e idéias que estruturassem a razão e o pensamento racional, jamais teríamos tido condições de julgar se uma determinada concepção corresponde verdadeiramente à realidade ou não. Ou seja, jamais chegaríamos ao conhecimento.

Assim, o princípio filosófico do inatismo leva a uma postura racionalista frente ao conhecimento. Para o racionalismo, somente a razão, sem a necessidade da experiência que é apreendida pelos sentidos, seria o fundamento e a fonte do conhecimento verdadeiro.

Os empiristas, ao contrário, acreditavam que a própria razão, as idéias, o pensamento racional e a verdade seriam adquiridos pela experiência humana. Antes de termos tido experiências na vida, de passarmos a realidade pelo crivo de nossos sentidos, nem a nossa razão existiria como tal, pois até ela seria fruto da experiência.

Assim, os empiristas acreditavam que, ao nascer, a mente humana e, portanto, a razão seria como uma folha em branco sobre a qual nada foi escrito. Conforme o ser fosse adquirindo experiências, essa folha iria passando a ser escrita, iria acumulando conhecimentos e a própria estrutura da razão iria se formando. Se nascemos e evoluímos em nossos conhecimentos através da experiência, e se a própria razão e a racionalidade são frutos de nossa experiência sensorial, só esta poderia ser considerada como critério para se chegar ao conhecimento e para se julgar a verdade.

A essência do empirismo, assim como a do método indutivo, conforme veremos a seguir, é ir do real, empiricamente dado, até a razão, e não do racional até o real como propõe o racionalismo. Para o empirismo, portanto, a essência do conhecimento está no objeto e não no sujeito, pois o objeto é a realidade dada, empírica. Como teria dito Isaac Newton, “a teoria está contida nos fenômenos, basta que seja extraída deles” (SOLIS, 1992, p. 176)

O empirismo foi uma corrente filosófica bastante forte, sobretudo na Inglaterra, e teve como principais defensores os filósofos Francis Bacon, Thomas Hobbes, John Locke, David Hume e Bertrand Russell.

2.2. Indutivismo x dedutivismo

2.2.1. Método Indutivo

O princípio do método indutivo é o empirismo, ou seja, de que todo o conhecimento verdadeiro só pode chegar até a razão através dos sentidos, da experiência. Assim, os métodos que se baseiam na indução partem de dados particulares, suficientemente constatados (por observação ou experimentação) e, a partir deles, inferem ‘verdades’ gerais ou universais, que não estavam contidas nas partes examinadas.

Lembre, por exemplo, da última eleição para Presidente da República. Agora pense nas pesquisas de intenção de voto que eram feitas quase semanalmente e divulgadas nos meios de comunicação. Naquelas pesquisas, normalmente não eram entrevistadas mais do que duas ou três mil pessoas em todo o Brasil, numa população de aproximadamente 126 milhões de eleitores. Mas, a partir delas, os institutos de pesquisa inferiam sobre a intenção de votos de todos os brasileiros, porque essas pesquisas só têm valor se a partir delas se puder generalizar os resultados para toda a população eleitoral, pois ninguém está interessado, propriamente, no que pensam apenas os dois ou três mil eleitores entrevistados.

Nesse exemplo estão presentes todos os elementos da indução: a amostra (as duas ou três mil pessoas pesquisadas), a população (os

126 milhões de eleitores brasileiros), a constatação de dados particulares (o levantamento de intenções de voto junto à amostra), e a inferência de verdades gerais ou universais (a generalização dos resultados obtidos na amostra para toda a população de eleitores).

O método indutivo, portanto, não pode prescindir da observação exhaustiva do fenômeno no mundo real ou em condições experimentais. Ao contrário, a indução parte exatamente de dados coletados pela observação, seguida da busca de relações entre eles, com a finalidade de descobrir constâncias, concluindo-se com a generalização dessas relações em Leis que possam ser aplicadas mesmo a casos que não foram estudados. Observa-se, portanto, que Galileu e Bacon eram essencialmente indutivistas, pois este método é exatamente o que ambos pregavam.

A indução tem como premissa a idéia de que existe uma certa regularidade entre coisas de uma mesma espécie (se entrevistamos aleatoriamente três mil eleitores, distribuídos em todo o país, e constatamos que 42% manifestaram intenção de votar em um certo candidato, acreditamos também que esta proporção é a mesma para o conjunto de eleitores brasileiros). Além disso, tem como premissa a crença de que, em geral, o futuro repete o passado (se, observando o passado por várias décadas, por exemplo, constatamos que um em cada cinco anos é seco, acreditamos que nos próximos cinco anos haverá pelo menos um ano de estiagem).

As 'leis indutivas' tentam exprimir regularidades e constâncias supostamente existentes no mundo real. Segundo Lakatos e Marconi (1991), estas leis referem-se a:

a. **Relações de existência ou coexistência.** Exemplo: a água natural possui densidade X, é incolor, inodora, insípida e passível de assumir os estados sólido, líquido e gasoso. Observe que este é um conjunto de características que coexistem na água.

b. **Relações de causalidade.** Exemplo: o calor dilata os corpos; o frio e a elevada umidade no ar levam a problemas respiratórios. Nesse caso, observa-se que um fato ou fenômeno causa o outro.

c. **Relações de sucessão.** Exemplo: os seres vivos nascem, crescem, envelhecem e morrem; as plantas florescem e depois dão frutos. Aqui, constata-se fenômenos que se sucedem cronologicamente.

d. **Relações de finalidade.** Exemplo: uma das funções do sangue é conduzir os nutrientes até as células; os rins têm a função de purificar o sangue. Nesse caso, o que se constata é a função, finalidade ou objetivo de alguma coisa, fato ou fenômeno.

Por fim, cabe um comentário sobre o problema da generalização no método indutivo. Quando as conclusões forem quantitativas e as generalizações forem de freqüências de ocorrência de um fenômeno, como no caso da pesquisa de intenção de votos, a inferência de uma conclusão geral (para a população), a partir apenas da observação em uma parcela da realidade (a amostra), só é possível se a amostra for consistente com a proposta de pesquisa.

Nesse caso, inferências e generalizações não podem ser feitas, especialmente em duas situações. Primeiro, quando a amostra for **insuficiente**, ou seja, estiver baseada em poucos casos. Imagine se a pesquisa de intenção de votos de que falamos anteriormente, fosse feita apenas com dez ou quinze entrevistados ao invés de dois ou três mil, qualquer pessoa saberia que é um número muito pequeno para generalizar os resultados para todo o eleitorado brasileiro. E segundo, quando a amostra for **tendenciosa**, ou seja, não for representativa da população. Imagine, agora, se a amostra fosse grande, vinte mil entrevistados por exemplo, mas a consulta fosse feita pela Internet; ora, de nada adiantaria ter uma amostra grande se ela se concentra em uma parcela do público que não representa o conjunto do eleitorado brasileiro, pois apenas parte dele tem acesso à Internet.

2.2.2. Método dedutivo

Ao contrário do método anterior, no método dedutivo, parte-se de determinadas **premissas** e, através de **deduções lógicas**, chega-se a determinadas **conclusões teóricas** sobre os fatos ou fenômenos. Como se observa, esse método fundamenta-se no inatismo/racionalismo, o qual crê que só a razão é confiável para julgar a verdade. Esse foi o método científico proposto por Descartes no século XVII, um convicto defensor do inatismo e do racionalismo.

A teoria econômica tradicional, por exemplo, tanto a chamada economia clássica como a neoclássica, foi construída fundamentalmente a partir do dedutivismo e talvez seja o exemplo mais claro e didático de ciência dedutiva. Desde a teoria da população de Malthus, passando pela lei de tendência ao decréscimo da taxa de lucro de Marx, pela famosa 'lei da oferta e da demanda' e pelas teorias do equilíbrio geral da economia neoclássica, até chegarmos as mais recentes teorias sobre a inflação, temos inúmeros exemplos do mais puro método dedutivo em ação. Em todas essas teorias, não há uma observação empírica sequer que sustente as idéias defendidas, mas apenas a razão e a dedução lógica, sustentadas a partir de premissas previamente formuladas.

Apenas um exemplo. A partir do pressuposto de que os consumidores tendem a maximizar a utilidade dos bens que compram, dadas as suas restrições de recursos, e de que os produtores tendem a maximizar os lucros, dadas as suas restrições de fatores de produção (que são as premissas), deduz-se que a quantidade demandada dos consumidores diminui, e que a quantidade ofertada pelos produtores aumenta conforme o preço do produto aumenta (que são deduções lógicas). Portanto, a curva de demanda é negativamente inclinada, enquanto a curva de oferta é positivamente inclinada (conforme a Figura B.1). Como se supõe que, para que ocorra uma transação entre vendedor e comprador o preço deve satisfazer ambas as partes (outra premissa), o preço de mercado será aquele que resultar do encontro

entre as curvas de demanda e de oferta (esta é a conclusão teórica). Como se tem por premissa que isso seja válido para qualquer economia de mercado, pois as premissas seriam universais, está criada a vulgarmente conhecida “Lei da Oferta e da Procura”.

Indutivismo na teoria econômica: é raro mas existe

Um exemplo, ao menos, pode-se encontrar na teoria econômica que evidencia um processo de indução ou de uso do método indutivo em contraposição à hegemonia do método dedutivo nesta ciência. Trata-se da famosa Curva de Phillips, que relaciona o nível de inflação com o nível de desemprego da economia. O economista Alban William Phillips, em 1958, a partir de dados de séries históricas de inflação e desemprego na Inglaterra, conseguiu compor uma curva relativamente estável na qual se observa que, na medida em que aumenta o nível de desemprego na economia, a inflação tende a cair, e vice-versa, conforme a Figura B.1 (MANKIWI, 1995). Essa curva, que foi generalizada como Lei na ciência econômica sobre a inflação, surgiu de uma constatação feita a partir de uma série histórica de dados empíricos, dos quais foi inferida uma abstração teórica, num processo típico de indução.

Inúmeras outras ciências se valem do método dedutivo para comporem determinadas teorias, como na teoria da personalidade de Sigmund Freud, na teoria da Relatividade de Albert Einstein e nas teorias atuais mais avançadas sobre a origem do Universo. É importante observar que, muitas vezes, a teoria dedutiva parte da observação da realidade, como no caso da experiência que Freud acumulou em seu consultório médico, ou da visualização que os modernos telescópios permitem do espaço sideral. Apesar disso, as teorias não são mera indução a partir destas observações, pois nenhuma observação permite vislumbrar o ‘inconsciente’ da teoria freudiana ou o Big Bang das teorias sobre a origem do Universo. No máximo, tais observações permitem a formulação de algumas premissas; porém, as teorias vão muito além do que fora observado e são fruto de pura dedução.

No aspecto de privilegiar a razão e a lógica, ao invés da observação e da experimentação, o método dedutivo traz heranças do **silogismo**, velho método de dedução lógica preconizado por Aristóteles e amplamente utilizado pela filosofia.

AE GLOSSÁRIO

Silogismo: pela teoria aristotélica, o raciocínio é uma operação do pensamento, realizada por meio de juízos e enunciada por meio de proposições encadeadas, formando um silogismo.

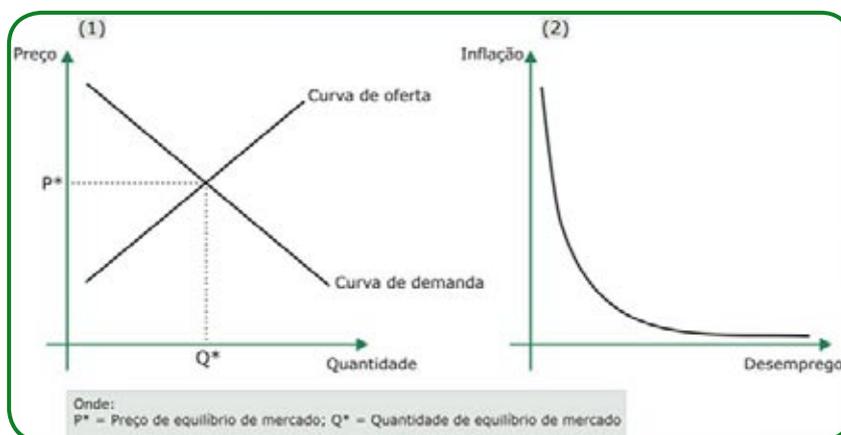


Figura B.1 - Curvas de oferta e demanda (1) e Curva de Phillips (2)

2.2.3. A crítica e o método hipotético-dedutivo

Na verdade, a concepção dominante em muitas das ciências contemporâneas não é nem puramente indutiva nem puramente dedutiva. Ambas abordagens representam extremos entre os quais, na prática, existe uma miríade de possibilidades de combinações dos dois tipos de concepções. Boa parte do conhecimento gerado atualmente, tanto nas ciências sociais como nas ciências naturais, combina, portanto, racionalismo e empirismo, dedução e indução.

Soluções alternativas surgiram por ambos os métodos apresentarem fragilidades críticas. O método puramente dedutivo, como vimos, não se afasta suficientemente do silogismo filosófico a ponto de sustentar a construção de uma ciência moderna que fosse substantivamente diferente da filosofia, além de, atualmente, ser contraditório usá-lo com exclusividade face a todos os recursos de observação e de experimentação existentes. Ademais, algumas vezes o método puramente dedutivo pode levar a um tipo de conhecimento quase tautológico, em que as conclusões já estejam contidas nas próprias premissas. Isso ocorre, por exemplo, na ciência econômica tradicional (dita neoclássica), na qual muitas teorias são mera formalização a partir de determinadas premissas. O grande problema, nesses casos, é que a dedução e os enunciados teóricos formulados não vão muito além de tais premissas e, por serem lógicos, só podem ser criticados através delas.

O método indutivo puro também tem fragilidades óbvias, pois pressupõe que se pode generalizar, com segurança, determinadas leis e enunciados teóricos para um universo de elementos da mesma classe, a partir da observação de um número restrito de elementos. Isto, porém, é pouco consistente, ou seja, não é por que se observou mil corvos e se constatou que todos eles eram pretos, por exemplo, que se pode afirmar com certeza que todos os corvos do mundo são pretos. O que se pode dizer, no máximo, a partir da observação de um número limitado de indivíduos, é que *provavelmente* todos os corvos sejam pretos.

Aqui surge, portanto, uma idéia relevante: de que o conhecimento científico, produzido a partir da observação e da experimentação, é um conhecimento provável, e não certo. Observe que, no caso daquela pesquisa eleitoral que demos como exemplo de conhecimento indutivo, os resultados divulgados são sempre acompanhados de uma margem de erro que indica que a pesquisa representa apenas uma situação provável, mas não a realidade em si. Aliás, em muitos casos, a realidade acaba desmentindo as próprias conclusões das pesquisas eleitorais. Assim, aquele não é um conhecimento indutivo puro, porque não produz verdades absolutas, mas apenas conclusões prováveis.

Dessa forma, o que podemos afirmar a partir da experimentação e da observação, é que a realidade é provavelmente de determinada forma, e isso permanecerá válido como conhecimento até que a própria realidade ou novas pesquisas mostrem que aquela conclusão era falsa. Essa condição, de certa forma, frágil do conhecimento científico é observada na prática com muita frequência, pois todos os dias conhecimentos até então tidos como certos são desmentidos pela descoberta de um ou mais casos discordantes.

Um exemplo disso ocorreu recentemente na medicina brasileira. Um bebê nascido em 20 de novembro de 2006 no interior paulista com **anencefalia**, havia completado, em 08 de fevereiro de 2007, 80 dias de vida, algo considerado impossível pelos médicos até aquele momento. Os conhecimentos até então existentes na medicina, afirmavam que, em casos de anencefalia, cerca de metade dos bebês morrem durante a gestação, e a outra metade poucas horas ou poucos dias após o parto. Assim, o caso desse bebê foi considerado surpreendente e, de certa forma, tornou falsa a afirmação que os médicos faziam até recentemente (O DRAMA..., 2007).

A Conclusão de um ginecologista da Federação das Associações Brasileiras de Ginecologia e Obstetrícia sobre esse caso foi de que “a medicina ainda tem de aprender muito sobre anencefalia” (O DRAMA..., 2007, p. 50). Ou seja, na prática, se os conhecimentos científicos produzidos pela observação e pela experimentação são no máximo prováveis e nunca certos, então a ciência deve estar em constante reconsideração sobre as suas supostas ‘verdades’.

Assim, com base na idéia de que a indução pura é uma impossibilidade, que através dela não se pode chegar à verdade, e que, por isso, a ciência deve estar constantemente se autocriticando, buscando por seus erros e dando publicidade a estas críticas, **Karl Popper** formulou o chamado método hipotético-dedutivo, do qual se tratará mais pormenorizadamente na Unidade D.

O exemplo médico citado, de como o confronto com uma inconsistência em um campo já considerado conhecido, pode impulsionar novas investigações na área, ilustra bem uma das premissas de Popper, de que a ciência avança mais quando descobre problemas novos e mais profundos, e os submete a testes provisórios, mas sempre mais rigorosos e renovados, do que pelo acúmulo de experiências ao longo do tempo (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Assim, o ponto de partida do método hipotético-dedutivo de Popper são hipóteses racionais formuladas para explicar o fenômeno ou fato da realidade que se quer pesquisar. Posteriormente, a observação e a experimentação são utilizadas, dentre outras possibilidades, não para se chegar a uma explicação definitiva e conclusiva sobre o problema, mas para pôr à prova as hipóteses formuladas. E a conclusão nun-

AE GLOSSÁRIO

Anencefalia: anomalia que representa a ausência de cérebro em fetos ou bebês recém nascidos. O tubo neural dá origem ao cérebro e à medula e se forma cerca de 25 dias após a concepção. Quando este tubo se desenvolve normalmente, os feixes de nervos ficam protegidos dentro da coluna vertebral e dos ossos do crânio, mas, quando a parte superior do tubo não se fecha, ocorre a anencefalia (O DRAMA..., 2007).



Figura B.2 – Karl Raimund Popper (1902 - 1994), filósofo austríaco naturalizado britânico, considerado por muitos como o filósofo da ciência mais influente do século XX.

ca será uma confirmação da hipótese, pois pelas premissas de Popper isso é impossível. O que se pode fazer, através da experimentação e da observação, é buscar falhas nas hipóteses e tentar falseá-las. Caso não se consiga provar que as hipóteses são falsas, deixa-se de rejeitá-las, o que significa que elas são provisoriamente aceitas como explicativas dos fatos e dos fenômenos pesquisados.

Agora, vamos voltar a pensar no exemplo dos corvos citado anteriormente. Pelo método indutivo, uma observação de mil corvos, em que se constatasse que todos são pretos, pode levar à conclusão, por indução, de que todos os corvos que existem são pretos. Pelo método hipotético-dedutivo não. No máximo, pode-se afirmar que tal observação não encontrou indícios de que todos os corvos não sejam pretos, podendo-se afirmar que, *provavelmente*, todos os corvos sejam pretos.

Assim, o método hipotético-dedutivo utiliza-se do recurso da dedução para formular as hipóteses, e das principais ferramentas da indução – a experimentação e a observação – para testá-las. Suas conclusões, porém, nunca são definitivas, mas apenas provisórias e prováveis.

3. Tipos de métodos quanto aos procedimentos de pesquisa

Existem inúmeros tipos de procedimentos de pesquisa que podem ser classificados como diferentes métodos. Embora haja, muitas vezes, críticas de um método em relação a outro, o mais razoável é pensar que eles têm objetivos diferentes e são adequados a problemas de pesquisa diferentes. Aqui iremos descrever, de forma bastante resumida, basicamente o método 'experimental', o método 'survey' ou levantamento, e o método do 'estudo de caso'. O objetivo, neste item, é apenas distinguir e caracterizar os métodos, não aprofundá-los, pois isso será feito em outras oportunidades.

3.1. Método da Experimentação

Experimento é um tipo de investigação no qual se manipula deliberadamente uma ou mais variáveis independentes (supostas causas) para analisar as conseqüências dessa manipulação sobre uma ou mais variáveis dependentes (supostos efeitos), dentro de uma situação de controle para o investigador (CAMPBELL apud SAMPIERI et al., 1991, p. 109).

O que caracteriza o método experimental, portanto, é a manipulação deliberada de uma ou mais variáveis por parte do investigador, a medição dos efeitos dessa manipulação em outra ou outras variáveis,

e o controle das demais variáveis que podem também afetar a variável que está sendo medida.

Um exemplo típico nas pesquisas agronômicas, é o experimento realizado para medir o efeito de diferentes níveis de adubação sobre a produtividade de determinada cultura. Nesse caso, a variável a ser manipulada (variável independente) é o nível de adubação em kg/ha, a variável a ser medida (variável dependente) é a produtividade em kg/ha, e as variáveis a serem controladas (variáveis intervenientes) são todas aquelas que também afetam a produtividade, mas que não se está querendo testar. Exemplo: qualidade do solo; nível de irrigação; qualidade e variedade das sementes; tratos culturais, entre outras.

O procedimento experimental, nesse caso, seria o seguinte: prepara-se diferentes parcelas de solo, todas iguais, e planta-se a cultura em cada uma delas; quando chegar o momento certo, em cada parcela aplica-se uma dosagem diferente de adubo, indo do nível zero de adubo até o de mais alta adubação; conduz-se a cultura normalmente e, por fim, colhe-se separadamente cada parcela e mede-se a produtividade alcançada em cada uma delas, correlacionando-se essa produtividade com o nível de adubação de cada parcela. A partir dessas correlações, infere-se o efeito da adubação sobre a produtividade.

O controle das variáveis intervenientes seria feito proporcionando que elas fossem idênticas em cada uma das parcelas, ou seja, todas as parcelas receberiam a mesma irrigação, os mesmos tratos culturais, a mesma densidade de plantio, o mesmo tipo de solo, a mesma variedade de sementes e assim por diante. Se esse controle ocorresse, poder-se-ia afirmar que a variação na produtividade dever-se-ia exclusivamente à variação no nível de adubação.

Como se pode ver, o experimento é utilizado exatamente quando se quer isolar o efeito de uma variável sobre outra, o que é proporcionado pelo controle do chamado "ambiente experimental", ou seja, das variáveis intervenientes. Este, porém, que é o ponto forte do método experimental, também se constitui em sua fraqueza, pois o controle dessas variáveis, muitas vezes, implica uma certa artificialização do ambiente, que faz com que o ambiente experimental não corresponda às condições reais de cultivo a campo. Dessa forma, muitas vezes, resultados experimentais produzem recomendações ou técnicas que, quando aplicadas na realidade, não conduzem aos resultados esperados.

3.2. Método 'Survey'/levantamento

O 'survey' ou levantamento visa a estudar pequenas ou grandes populações, utilizando amostras, com o objetivo de descobrir a *incidência relativa, a distribuição* e a inter-relação de variáveis (KERLIN-

GER, 1980). Seu propósito, portanto, é *produzir estatísticas*, isto é, resultados *quantitativos* de alguns aspectos de uma população estudada (FOWLER, 1993).

Diferentemente dos experimentos, portanto, nos *'surveys'* estuda-se a realidade como ela é, sem qualquer manipulação de variáveis. *'Surveys'* são estudos geralmente amostrais, ou seja, em que se busca conhecer a realidade de uma população, fazendo-se inferências a partir de uma amostra. Os *'surveys'* de opinião que já citamos anteriormente são exemplos típicos, em que se busca saber a intenção de voto de eleitores, (por exemplo, em pesquisas eleitorais) ou o comportamento de compra de consumidores (em pesquisas de mercado), dentre outros tipos. Nesses casos, busca-se conhecer a opinião da população eleitoral ou da população de consumidores através do estudo de amostras representativas dessas populações.

Conceitos de população e de amostra

População

Conceito I: "É o conjunto de todos os objetos ou elementos sob consideração" (KERLINGER, 1980, p. 90).

Conceito II: "É o conjunto de todos os casos que estão de acordo com uma série de especificações" (SELLTIZ *apud* SAMPIERI et al., 1991).

Amostra

Conceito I: "É uma porção de uma população, geralmente aceita como representativa da população" (KERLINGER, 1980, p. 90).

Conceito II: "É uma porção, ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população). É um subconjunto deste universo" (MARCONI ; LAKATOS, 1991, p. 165).

Assim, o conjunto de todos os elementos que compõem o universo que se pretende conhecer é a população, enquanto que aqueles elementos selecionados para serem pesquisados compõem a amostra. Normalmente se faz pesquisas amostrais por ser inviável fazer a pesquisa em toda a população. Por exemplo, em uma pesquisa eleitoral para Presidente da República, fazem parte da população todos os eleitores legalmente habilitados para votar, no Brasil, cerca de 126 milhões de pessoas em 2006, enquanto que a amostra é composta dos eleitores efetivamente pesquisados, cerca de duas ou três mil pessoas, dependendo da pesquisa.

Existem basicamente dois tipos de *surveys*, os descritivos e os correlacionais. Nos ***'surveys'* descritivos**, busca-se levantar e avaliar a incidência e os valores em que se manifestam uma ou mais variáveis. Por exemplo, no trabalho de Schmidt et al. (2002), foi pesquisada a incidência e a distribuição da leptospirose em uma amostra de 354 caprinos leiteiros de 15 municípios do Rio Grande do Sul, amostra esta considerada representativa do rebanho leiteiro de caprinos do Estado. Como o estudo só pesquisou a incidência da doença e como ela se distribuía em termos dos agentes patógenos, é considerado um *'survey'* descritivo.

Já os **'surveys' correlacionais** buscam não só levantar a incidência e a distribuição de determinadas variáveis, como também cruzar as variáveis entre si, buscando as correlações possivelmente existentes ou relações de causa e efeito (chamadas também de relações de causalidade). No trabalho de Alves (1996), realizado no Estado da Paraíba, foi estudada não só a incidência de leptospirose no rebanho caprino de leite, como também a correlação da doença com três outras variáveis: precipitação pluviométrica da região, temperatura do ambiente e tipo de manejo do rebanho. Foi constatado, nesse estudo, que a incidência de leptospirose é maior nas regiões com maior precipitação pluviométrica, mas não apresenta correlação com a temperatura do ambiente ou o tipo de manejo sanitário.

3.3. Método do Estudo de Caso

“O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa **profundamente**. Visa ao exame **detalhado** de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação particular” (GODOY, 1995, p.25). Para Gil (1994, p. 78), “o estudo de caso é caracterizado pelo estudo **profundo e exaustivo** de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu estudo **amplo e detalhado**, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados”.

Observa-se, pela incidência das palavras grifadas nesses dois conceitos, que o estudo de caso se caracteriza por ser profundo, detalhado, exaustivo e amplo, características estas que só podem ser atendidas porque, nesse tipo de estudo, a pesquisa se limita a um ou a poucos casos. Assim, o método supõe que se pode adquirir conhecimento acerca de um fenômeno a partir da exploração intensiva de um ou poucos casos.

Segundo Becker (1997), o termo estudo de caso vem de uma tradição de pesquisas médicas e psicológicas, e se referia a uma análise detalhada de um caso em particular que explicasse a dinâmica e a patologia de determinada doença. Adaptado a partir das ciências da saúde, o estudo de caso se converteu em um dos principais métodos de pesquisa, principalmente nas ciências sociais. Ainda assim, os relatos de casos clínicos são até hoje bastante utilizados em ciências como medicina, veterinária e psicologia.

Segundo Yin (1994), o estudo de caso não é melhor nem pior do que outros tipos de métodos, ele apenas é mais adequado para determinadas situações, devendo ser utilizado quando a pesquisa tiver as seguintes características:

- a. quando se quiser responder a questões do tipo 'por que' e 'como';
- b. quando não se tem possibilidade de manipulação ou de controle dos fenômenos estudados;
- c. e quando o foco se dá sobre fenômenos contemporâneos e se pretende estudá-los em seu contexto de vida real.

O estudo de caso possui várias características que o distinguem dos demais tipos de métodos, a saber:

- a. em virtude da maior profundidade buscada na pesquisa do fenômeno e do contexto, bem como da impossibilidade de generalizar dados estatísticos para a população em função do pequeno número de unidades pesquisadas, estudos de caso são geralmente qualitativos e não quantitativos;
- b. em razão do pequeno número de unidades pesquisadas, a amostra, no estudo de caso (composta pelo caso ou casos estudados), não é estatisticamente representativa da população;
- c. em razão de não se buscar que seja representativa da população, mas que seja significativa para o tema estudado, a amostra não é aleatória (como ocorre nos experimentos e no 'survey'), mas intencional. Os casos, portanto, são intencionalmente escolhidos por serem, por exemplo, casos típicos, casos extremos, casos marginais ou casos reveladores;
- d. em razão de a amostra não ser estatisticamente representativa e ser intencional ao invés de aleatória, os estudos de caso não permitem generalizações estatísticas (de frequência), mas generalizações de proposições teóricas e limitadas a casos semelhantes.

O maior mérito do estudo de caso é que ele preserva o contexto em que o fenômeno ocorre e, assim, pode-se ter uma visão sistêmica e holística, que ressalte as características significativas do fenômeno na situação real, complexa e dinâmica em que ele ocorre, algo que não pode ser feito mediante outros métodos de pesquisa (YIN, 1994). Porém, a baixa representatividade estatística da amostra limita a generalização dos resultados, ficando esta restrita a casos semelhantes.

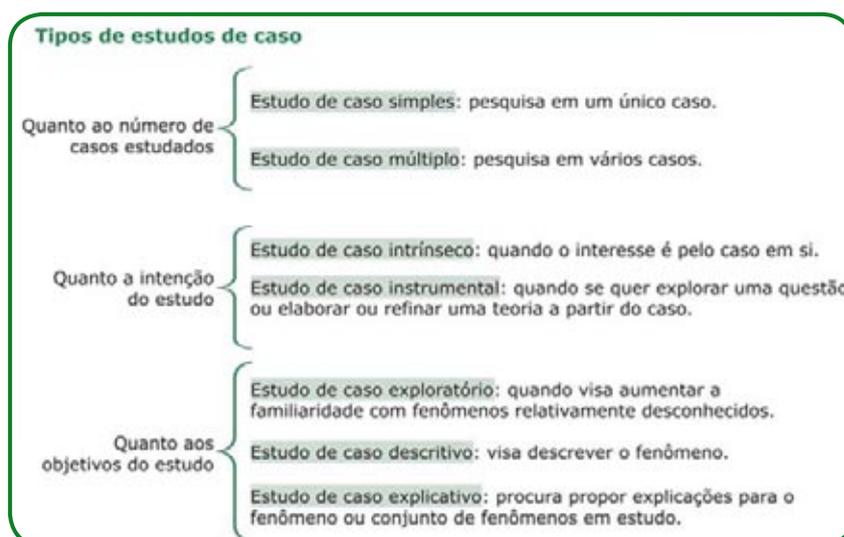


Figura B.3 – Tipos de estudos de caso.

 ATIVIDADE

ATIVIDADE B.1: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

Referências bibliográficas

ALVES, C. J. Influência de fatores ambientais sobre a proporção de caprinos soro-reatores para leptospirose em cinco centros de criação do Estado da Paraíba, Brasil. **Journal of Veterinarian Research Animal Science**, São Paulo, v.33, n. 1, p. 53-59, 1996

BECKER, H. S. **Métodos de pesquisa em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: HUCITEC, 1997.

FOWLER, F. J. **Survey research methods**. 2. ed. Newbury Park: Sage Publications, 1993. 156 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social: um tratamento conceitual**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, mar./abr. 1995.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

MANKIWI, N. G. **Macroeconomia**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MORA, J. F. Método. In: HÜHNE, L. M. (Org.). **Metodologia científica: cadernos de textos e técnicas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1992.

O DRAMA da Anencefalia. **Crescer**, São Paulo, n. 160, mar. 2007.

SAMPIERI, H. S.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodología de la investigación**. México: McGraw-Hill, 1994.

SCHMIDT, V.; AROSI, A.; SANTOS, A. R. Levantamento sorológico da leptospirose em caprinos leiteiros no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n. 4, p.609-612, 2002.

SOLIS, D. E. N. Introdução ao estudo do método científico à luz de diferentes posições epistemológicas. In: HÜHNE, L. M. (Org.). **Metodologia científica: cadernos de textos e técnicas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1992.

YIN, R. K. **Case Study Research: design and methods**. 2. ed. California: Sage Publications, 1994.

UNIDADE C

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Objetivos

- compreender o papel da pesquisa bibliográfica nos processos de geração de conhecimento científico nas Ciências Agrárias;
- conhecer a seqüência de procedimentos recomendados para a realização de pesquisas bibliográficas;
- conhecer as diferentes fontes da pesquisa bibliográfica, saber avaliar criticamente suas qualidades e acessá-las;
- conhecer e aplicar técnicas de leitura, de análise e de interpretação de textos;
- conhecer e saber aplicar normas de elaboração de citações e de referências bibliográficas;
- conhecer e aplicar técnicas de documentação e conhecer as orientações gerais para redação de artigos de revisão bibliográfica.

Introdução

A pesquisa bibliográfica é de suma importância para os profissionais em geral e, especialmente, para pesquisadores das Ciências Agrárias, pois é através dela que são sintetizados os avanços do conhecimento em determinada área e que se pode tomar contato com os resultados das pesquisas científicas realizadas sobre os mais diversos temas.

Atualmente a disponibilização de textos, na Internet, facilita o acesso ao conhecimento acumulado pelas pesquisas científicas, mesmo em locais remotos (distantes das grandes bibliotecas, mas com acesso à rede - Internet), tornando a pesquisa bibliográfica acessível a um maior número de profissionais.

Embora a maioria dos profissionais das Ciências Agrárias procure e consulte textos científicos, a utilização de procedimentos adequados pode qualificar seu trabalho, e é essencial quando se pretende elaborar projetos, artigos científicos ou monografias.

1. Importância da pesquisa bibliográfica

Espírito Santo (1992, p.82) coloca que, para que haja avanço científico, cada trabalho deve considerar o que já se conhece, pois, “se cada pesquisador tivesse que começar seu trabalho a partir de zero-conhecimento ou quase, não seria possível nenhum progresso científico.” O trabalho de identificação, de leitura, de interpretação e de síntese de obras relacionadas a um determinado tema é denominado de “revisão bibliográfica” ou de “revisão de literatura”. Para Espírito Santo (1992, p.81):

A revisão de literatura é uma fase necessária no processo de pesquisa. Está implícita no próprio caráter cumulativo do conhecimento científico [...]. Cada nova pesquisa só pode ter significado universal como uma pequena adição aos trabalhos anteriores de outros pesquisadores.

Geralmente, a revisão bibliográfica constitui um instrumento indispensável para qualquer tipo de pesquisa, precedendo o trabalho de levantamento de dados ou experimentação, mas, outras vezes, esgota-se em si mesma, como no caso em que pretende apenas descrever ou sistematizar o estado da arte, do conhecimento acumulado sobre determinado tema. Quando se esgota em si mesma, geralmente é denominada “pesquisa bibliográfica”, constituindo um tipo específico de pesquisa. Assim,

a pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa que tem como objetivo conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema.

Para Luna (1997 apud LAVORANTI, 2005, p. 27), quando a consulta bibliográfica é realizada com vistas a determinação do estado da arte, “[...] o pesquisador procura mostrar através da literatura já publicada o que já se sabe sobre o tema, quais as lacunas existentes e onde se encontram os principais entraves teóricos ou metodológicos.” Segundo o mesmo autor, em outros casos o pesquisador pode buscar a realização de uma revisão histórica que lhe permite recuperar a evolução de um conceito, tema, abordagem ou outros aspectos.

2. Etapas da pesquisa bibliográfica

Pesquisa bibliográfica implica a identificação, a localização e a consulta de fontes diversas de informação escrita com vistas a coletar dados gerais ou específicos a respeito de determinado tema.

A pesquisa bibliográfica, quando realizada por alunos iniciantes, geralmente segue a seguinte seqüência (Figura C.1):

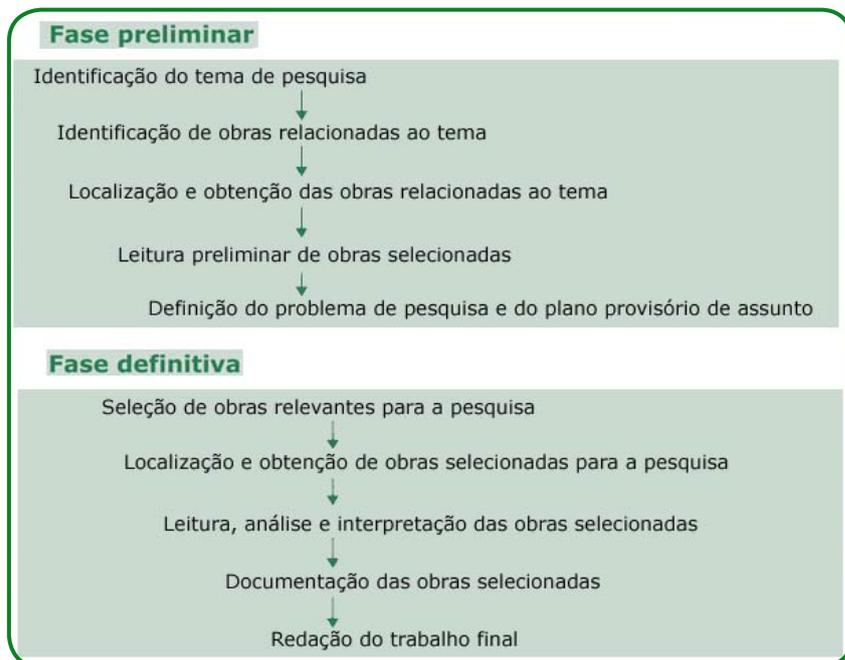


Figura C.1 - Fases e etapas da pesquisa bibliográfica

A fase preliminar visa à familiarização do estudante com as obras publicadas sobre o tema, permitindo-lhe uma avaliação da oportunidade e da conveniência de trabalhar no tema inicialmente proposto.

A fase definitiva consiste na escolha, na localização, na leitura e na sistematização de conhecimentos constantes em obras relevantes para a pesquisa bibliográfica que se quer realizar.

Antes de tratar dos procedimentos recomendados para condução da pesquisa bibliográfica em cada uma de suas fases, convém conhecer os tipos de fontes utilizadas.

2.1 Tipos de fontes na pesquisa bibliográfica

a. livros – abrangem as obras referentes aos diversos gêneros literários, tais como o romance, a poesia e o teatro e obras de caráter científico e técnico. Na pesquisa bibliográfica das Ciências Agrárias, utilizam-se preferencialmente as obras de caráter científico e, eventualmente, técnico.

b. revistas de popularização da ciência – são revistas destinadas ao público leigo, possuem uma linguagem mais acessível. Em geral, não constituem fonte recomendável para pesquisa científica.

c. periódicos científicos – têm publicação regular, de cunho científico, e a cada edição apresenta conteúdos diferentes sob o mesmo título. A sua publicação possui uma periodicidade pré-definida, podendo ser semanal, mensal, semestral, dependendo do periódico.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

livros: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_1.pdf

revistas de popularização da ciência: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_2.pdf

periódicos científicos: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_3.pdf

d. monografias, dissertações e teses – são materiais de grande valor na elaboração de pesquisas bibliográficas, sendo desenvolvidos em programas de pós-graduação: especialização, mestrado ou doutorado.

e. anais de encontros científicos – consistem na coletânea de trabalhos apresentados em encontros, congressos e simpósios de cunho científico, podendo apresentar-se no formato virtual, digital, ou impresso.

f. periódicos de indexação e de resumo – consistem em obras cujo propósito é apresentar ao leitor uma relação das pesquisas publicadas em determinado período, nos principais periódicos do mundo.

g. hipertextos – são textos elaborados para serem disponibilizados virtualmente, aproveitando-se as facilidades do mundo virtual para permitir a livre associação de idéias através de enredos paralelos e justapostos.

Pelo exposto, observa-se que as informações que interessam a uma pesquisa bibliográfica podem ser apresentadas em diferentes formatos:

Impressos: historicamente, o meio mais comum de “divulgação de conhecimentos científicos” (incluem livros em geral, folhetos, dissertações e teses, livros de referência e publicações periódicas como jornais e revistas);

Outros materiais: cds, fitas de vídeo, microfichas, internet.

2.2 Fase preliminar - Identificação do tema de pesquisa

A clareza de intenções é requisito da qualidade de qualquer trabalho científico. Na pesquisa bibliográfica, orientada a caracterizar o “estado da arte” da pesquisa científica, é necessário delimitar o **tema** já no início da pesquisa, embora admitindo a possibilidade de redimensioná-lo após um exame prévio da literatura.

Um bom “tema” para pesquisa bibliográfica é aquele que tem importância social e teórica e não é nem muito amplo, nem muito restrito. Se for muito amplo, o pesquisador não terá condições de incorporar e de explorar todos os textos relevantes e a sua pesquisa não caracterizará adequadamente o “estado da arte”. Se o tema for muito restrito, o pesquisador terá dificuldades de encontrar literatura relacionada especificamente ao objeto de estudo.

O aluno pode ter um interesse em investigar técnicas para aceleração da germinação de sementes de uma espécie florestal específica (tema), mas, ao verificar as obras existentes, constata a quase inexis-

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

monografias, dissertações e teses: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_4.pdf

anais de encontros científicos: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_5.pdf

periódicos de indexação e de resumo: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_6.pdf

hipertextos: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_7.pdf

SAIBA MAIS

Tema: Segundo Lakatos e Marconi (1991, p.218), o tema “É o assunto que se deseja provar ou desenvolver.” É desejável que o tema traduza adequadamente o assunto geral sobre o qual se deseja realizar a pesquisa. No caso de levantamentos, sua delimitação implica, geralmente, a especificação da localidade geográfica e do período coberto pelo estudo.

tência de obras publicadas sobre a espécie específica. Nesse caso, o tema selecionado foi muito específico e torna-se necessário ampliá-lo, pesquisando as técnicas para aceleração da germinação de sementes de espécies florestais de modo mais geral.

Para o pesquisador iniciante, que não tem conhecimento da pesquisa científica já desenvolvida em uma determinada área, pode ser difícil delimitar rapidamente o tema, razão pela qual se recomenda consultar um pesquisador mais experiente.

Após a delimitação provisória do tema, procede-se a uma busca bibliográfica exploratória. Para isso, é necessário conhecer as técnicas e os procedimentos recomendados para a identificação de obras de interesse para a pesquisa bibliográfica.

ATIVIDADE

ATIVIDADE C.1: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

2.3 Fase preliminar - Identificação de obras relacionadas ao tema selecionado

Geralmente, considera-se que as fontes para pesquisa bibliográfica estão necessariamente armazenadas em acervos de bibliotecas e estas estão obrigatoriamente instaladas em prédios físicos.

Essa descrição corresponde ao caso das chamadas bibliotecas tradicionais que, atualmente, vêm perdendo espaço para as bibliotecas eletrônicas, bibliotecas digitais ou virtuais.

O processo de evolução na forma de armazenamento e na disponibilização dos materiais bibliográficos trouxe mudanças no processo de identificação de obras relacionadas ao tema. Para fins didáticos, distingue-se o caso da busca restrita ao acervo de uma biblioteca específica, do caso de busca na rede mundial - Internet.

Formas de acesso ao acervo de uma biblioteca específica

As bibliotecas tradicionais tendem a se organizar segundo um mesmo padrão, que prevê tanto a diferenciação do espaço físico por tipo de material armazenado, quanto adoção de normas de classificação do conteúdo das obras e de disposição destas nas prateleiras.

SAIBA MAIS

Para maior aprofundamento no assunto, consulte o artigo sobre a evolução das bibliotecas intitulado "**Bibliotecas virtuais: uma (r)evolução?**", publicado na revista *Ciência da Informação*, v.26, n.2, em 1997.

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

"**Bibliotecas virtuais: uma (r)evolução?**": http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_9.pdf

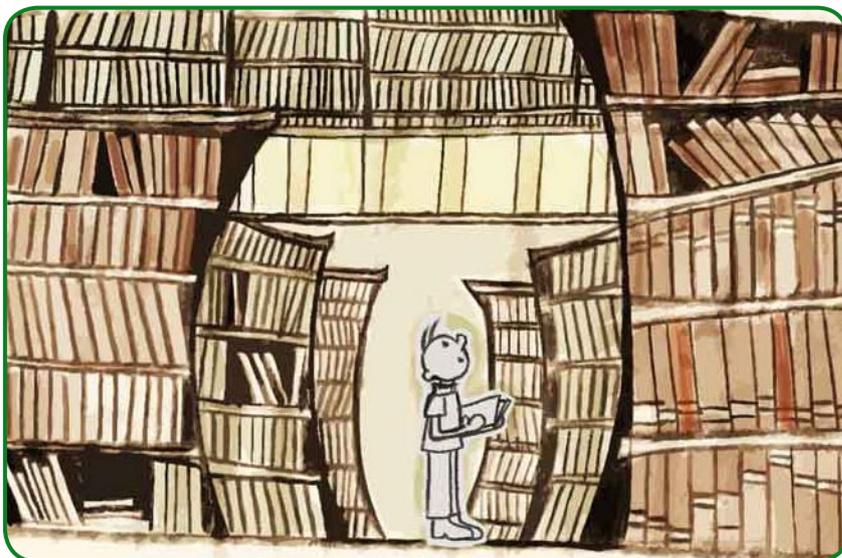


Figura C.2 – Estereótipo de uma biblioteca tradicional.

Nas bibliotecas tradicionais, (Figura C.2) cada tipo de material é colocado em um lugar próprio: livros, periódicos, obras de referência, folhetos, dissertações e teses.

A disposição das obras, nesses espaços, obedece a padrões de organização convencionados: os livros, por exemplo, são classificados e dispostos organizadamente nas prateleiras conforme seu número de classificação (que toma por base seu conteúdo), já os periódicos estão dispostos nas prateleiras, seqüencialmente, por grande área do conhecimento e por ordem alfabética do seu título.

O “catálogo eletrônico” constitui, hoje, uma alternativa ao convencional “fichário” para a apresentação do acervo da biblioteca ao usuário. A procura e a identificação das obras que interessam ao pesquisador é feita com o uso de palavras-chave, identificadoras do assunto, nome do autor e/ou título da obra buscada. Para os pesquisadores iniciantes, convém começar com uma busca pelo assunto, o qual deve ser definido, num primeiro momento, de forma ampla (genericamente).

Conheça mais sobre como “**Pesquisar em bibliotecas específicas**”.

ATIVIDADE

ATIVIDADE C.2: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

Pesquisando no acervo de bibliotecas: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_10.pdf

Formas de acesso ao acervo disponibilizado na rede mundial

Atualmente, a identificação de textos relevantes pode ser feita via Internet, através de sites como “Google” ou “Yahoo”. Nesses casos, pode-se identificar o material a partir de uma seleção seqüencial de

links, partindo das opções apresentadas no site, ou pelo sistema de busca, a partir do uso de uma palavra-chave que caracterize o tema selecionado para a pesquisa.

A proliferação de sites, por sua vez, faz com que essas buscas nem sempre atendam à expectativa, tendendo-se a resgatar muito material de natureza comercial, de pouca relevância para o aprofundamento do conhecimento sobre o tema investigado e de confiabilidade questionável. Para evitar um processo moroso e metodologicamente questionável de seleção de obras, convém pesquisar diretamente em sites que remetem exclusivamente a textos científicos, como o portal de periódicos da CAPES ou Scielo.

Para saber mais sobre como **pesquisar na Internet**.

ATIVIDADE

ATIVIDADES C.3 E C.4: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a estas atividades.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

pesquisar na Internet: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_11.pdf

2.4 Fase preliminar - Localização e obtenção das obras relacionadas ao tema

Uma vez que, durante a busca, seja identificado um texto relevante, convém verificar o que pode ser resgatado imediatamente: só a referência? A referência e o resumo do texto? O texto integralmente? No caso de o texto desejado não estar disponível integralmente em formato digital e de sua biblioteca não dispor dele, ele pode ser requerido ao serviço de comutação bibliográfica (disponível nas principais bibliotecas). Conforme Gil (2002, p.76):

Um mecanismo bastante eficiente de acesso à informação é proporcionado pelo Programa de Comutação Bibliográfica (Comut), criado em 1980 pelo Ministério da Educação, por meio da Capes. O Comut permite às comunidades acadêmica e de pesquisa, o acesso a documentos em todas as áreas do conhecimento (mediante cópias de artigos de revistas técnico-científicas, teses e anais de congressos), exclusivamente para fins acadêmicos e de pesquisa, respeitando-se rigorosamente a Lei de Direitos Autorais. Para isso, atua por meio de uma rede de bibliotecas, denominadas bibliotecas-base, com recursos bibliográficos, humanos e tecnológicos adequados para o atendimento às solicitações de seus usuários. [...] Para tanto, o usuário deverá, de posse das referências bibliográficas do material, preencher o formulário de pedido, pagar antecipadamente e aguardar pelo recebimento.

2.5 Fase preliminar - Leitura preliminar das obras identificadas, definição do problema de pesquisa e do plano provisório de assunto

A fase preliminar da pesquisa bibliográfica implica identificação de obras relacionadas ao tema e leitura de reconhecimento ou prévia - pela qual o pesquisador certifica-se da existência ou não, nessas obras, das informações que está à procura.

A leitura de reconhecimento ou prévia é feita através do exame do título, do sumário do texto e de uma breve avaliação de seu conteúdo. Isso permite uma primeira seleção. Após, realiza-se uma leitura um pouco mais detalhada de cada obra previamente selecionada para que seja possível avaliar se ela constitui um texto potencialmente relevante, bem como formar uma visão preliminar sobre o assunto: identificar os aspectos que já foram abordados, os avanços alcançados e se os autores divergem ou convergem em suas conclusões.

Os estudiosos colocam que o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica se dá através de uma seqüência de leituras do material que tem por finalidade, num primeiro momento, selecionar "aquilo que merece" esforço de profunda análise e interpretação. Ou seja, num primeiro momento, procura-se apenas obter uma visão geral acerca do que pode e necessita ser melhor investigado na pesquisa bibliográfica a ser realizada, e quais são as obras que têm maior contribuição para a pesquisa.

+ SAIBA MAIS

Na pesquisa realizada por iniciantes, é importante que a familiarização com o tema se faça a partir de obras que tratem do assunto de forma abrangente e simples, de modo que a revisão siga do geral para o específico, do simples para o complexo. Tendo em vista essa orientação, recomenda-se ao estudante iniciar pela leitura dos "textos básicos" como: Apostilas, Manuais, Introduções, Tratados e Dicionários para, em seguida, avançar na leitura de monografias, dissertações e teses e, posteriormente, artigos científicos.

ATIVIDADE

ATIVIDADES C.5: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

Em geral, considera-se desejável tratar de temas sobre os quais existem controvérsias ou que não têm recebido sistematização recente quanto aos avanços teóricos alcançados. Na Figura C.3, são apresentados exemplos de temas (objetivos) de artigos de revisão bibliográfica publicados na revista Ciência Rural:

- **Esta revisão tem por objetivo descrever as características morfológicas do arroz vermelho, sua interferência no arroz cultivado e discutir estratégias que favoreçam o arroz cultivado na competição pelos recursos do meio. (AGOSTINETTO et al., 2001, p.342)**
- **No presente trabalho, o estado atual do conhecimento sobre a enxertia herbácea de hortaliças é discutido, enfocando-se os seus principais objetivos, as características adequadas de um porta-enxerto, alguns aspectos relacionados à compatibilidade entre plantas e à cicatrização do enxerto. Dar-se-á ênfase à descrição dos diferentes métodos de enxertia e a sua adequação às famílias Solanaceae e Cucurbitaceae. (PEIL, 2003)**

Figura C.3 - Exemplos de objetivos de pesquisas bibliográficas

Gil (2002) considera que o “levantamento bibliográfico preliminar” conclui-se com a formulação definitiva do problema de pesquisa.

Para entender a noção de “problema de pesquisa”, convém reconhecer que a pesquisa pode ser concebida como um processo de geração de uma resposta confiável a uma pergunta de relevância social e científica. Nesse contexto, o problema de pesquisa constitui a pergunta orientadora da pesquisa.

A partir daí, é necessário definir um Plano Provisório de Assunto antes de seguir o processo de revisão bibliográfica. Conforme Salvador (1982) apud Gil (2002, p.63):

Após a formulação clara do problema e sua delimitação, elabora-se um plano de assunto, que consiste na organização sistemática das diversas partes que compõem o objeto de estudo. Construir um plano significa definir a estrutura lógica do trabalho, de forma que as partes sejam sistematicamente vinculadas entre si e ordenadas em função da unidade de conjunto.

ATIVIDADE

ATIVIDADES C.6: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

2.6 Fase definitiva - Seleção de obras relevantes para a pesquisa

Após ter definido o tema e o problema a ser pesquisado, a continuidade da pesquisa requer a leitura cuidadosa das obras de maior relevância, para posterior sistematização e elaboração do trabalho final resultante da pesquisa bibliográfica. Como a leitura requerida é muito trabalhosa, é importante selecionar criteriosamente as obras que vão ser utilizadas.

Conforme Andrade (1993), a revisão bibliográfica leva, via de regra, à consulta de um grande número de obras, sendo necessário, ao final, fazer uma seleção das obras que serão mencionadas no trabalho.

A seleção e a leitura, na fase definitiva, serão determinadas pelo plano de assunto, que permite identificar o que será procurado nos textos. Ou seja, com base no plano de assunto e no reconhecimento prévio das obras selecionadas, é possível fazer nova **seleção**, priorizando as obras mais relevantes, e definir a seqüência de leitura.

ATIVIDADE

ATIVIDADES C.7: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

SAIBA MAIS

Muitas vezes, o pesquisador identifica e incorpora novas obras durante a fase definitiva. Durante a pesquisa, pode-se identificar textos relevantes pela consulta a especialistas no assunto, pela verificação da listagem de referências bibliográficas de outras obras consultadas e ainda pela visita a livrarias especializadas.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

seleção: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_12.pdf

2.7 Fase definitiva - Leitura, análise e interpretação das obras selecionadas

Uma vez que o pesquisador já está familiarizado com o tema e foram selecionados os textos mais relevantes, coloca-se a necessidade de fazer uma leitura crítica dos textos selecionados.

Conforme Severino (1986), convém distinguir as orientações para leitura segundo a natureza do material publicado: texto literário, texto com relato de “pesquisa positiva” ou texto teórico.

O mais usual, nas Ciências Agrárias, é que se trabalhem textos com “relato de pesquisa positiva”, como os artigos científicos publicados em periódicos, por isso, nesse momento, será dada ênfase à análise e à interpretação desse tipo de texto. Conforme Severino (1986), na leitura de texto com relatos de “pesquisa positiva”, acompanha-se o raciocínio do autor, seguindo a apresentação dos dados objetivos sobre os quais tais textos estão fundados. Segundo o autor (1986, p.121-122), “Os dados e fatos, levantados pela pesquisa e organizados conforme técnicas específicas às várias ciências, permitem ao leitor, devidamente iniciado, acompanhar o encadeamento lógico destes fatos”.

Convém lembrar que os trabalhos acadêmicos das Ciências Agrárias tradicionalmente apresentam uma estrutura-padrão que consiste em: introdução, revisão bibliográfica, materiais e métodos, resultados, discussão e conclusões.

O conhecimento das características próprias de cada uma das partes dessa estrutura pode favorecer o trabalho de leitura, de análise e de interpretação **desse tipo de texto**.

É necessário considerar, entretanto, que, embora as técnicas auxiliem na análise e na interpretação do texto, elas não garantem a qualidade desta, uma vez que não substituem a “capacidade de intuição do leitor na apreensão da forma lógica dos raciocínios em jogo” (SEVERINO, 1986, p.122). Para Furlan (1989, p.121), “Compreender, interpretar, significa ir além da simples dissecação a que se reduz o formalismo das técnicas de leitura que, normalmente, afastam, distanciam o leitor da obra”; Furlan (1989, p.123) acrescenta que:

É necessário trabalhar profundamente com os argumentos apresentados, descobrindo os pressupostos (históricos, ideológicos, epistemológicos) neles presentes, confrontando-os com outras posições. Daí a necessidade da leitura de outros textos sobre o tema, de outras abordagens, de outros pontos de vista.

Por fim, cabe lembrar que, ao escrever o texto do trabalho final da pesquisa bibliográfica, o pesquisador apresentará ao leitor a obra de

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre a estrutura dos textos acadêmicos, você pode consultar a UNIDADE F.

terceiros, devendo apresentar fidedignamente a obra consultada. Isso implica extremo cuidado na leitura, para que não se descreva inadequadamente os procedimentos ou afirme algo distinto ou além do que o autor conclui. É necessário levar em conta, também, as normas técnicas referentes à apresentação de citações, para que se trate o texto consultado adequadamente.

2.8 Fase definitiva - Documentação das obras selecionadas

Conforme Gil (2002, p.80), "Um dos grandes problemas referentes à leitura refere-se a sua retenção. É sabido que apenas uma parte do que se lê fica retida na memória. Por essa razão, convém que se tome nota do material lido." Para Leal et al (2003, p.8),

A importância do fichamento para a assimilação e produção do conhecimento é dada pela necessidade que tanto o estudante, como o docente e o pesquisador têm de manipular uma considerável quantidade de material bibliográfico, cuja informação teórica ou factual mais significativa deve ser não apenas assimilada, como também registrada e documentada, para utilização posterior em suas produções escritas [...].

Recomenda-se a elaboração de "fichas bibliográficas" para cada uma das obras lidas, caracterizando um processo denominado tecnicamente de "documentação". O procedimento de "documentação" torna-se conveniente, conforme Gil (2002, p.81), por vários motivos:

- identificação das obras consultadas;
- registro do conteúdo das obras;
- registro dos comentários acerca das obras; e
- ordenação dos registros.

O registro das anotações em fichas (retângulos de cartão pautado fabricados especificamente para este fim) é denominado fichamento e é recomendável dada a facilidade de manuseio, de remoção ou de acréscimo de informações e ordenação do material relativo a um tema. Para Leal et al (2003, p.8), "O fichamento se torna uma técnica de trabalho intelectual que consiste no registro sintético e documentado das idéias e/ou informações mais relevantes (para o leitor) de uma obra científica, filosófica, literária ou mesmo de uma matéria jornalística".

É importante lembrar, como fazem Leal et al. (2003), que o fichamento, no contexto da pesquisa ou da revisão bibliográfica, está a “serviço” da pesquisa que o estudante, o docente ou o pesquisador se propuseram. Assim, como toda e qualquer pesquisa está centrada num tema, a decisão sobre o que retirar de um texto ou de uma obra e o que registrar sob a forma de resumo ou de citação terá como critério selecionador os “propósitos temáticos” dados pelo próprio tema da pesquisa e suas ramificações. Desse modo, são esses propósitos temáticos que orientam o “fichador” quando seleciona idéias, conceitos ou fatos que interessam resumir ou registrar nos fichamentos que fará das obras selecionadas.

Para saber mais sobre **como estruturar fichas bibliográficas**, veja o link ao lado.

 LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

como estruturar fichas bibliográficas: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_13.pdf

 ATIVIDADE

ATIVIDADES C.8: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

2.9 Fase definitiva - Redação do trabalho final resultante da pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica pode dar origem a diferentes tipos de trabalhos de importância acadêmica, cada qual com uma estrutura específica. Da leitura de um só texto, podem resultar resumos informativos e resenhas; enquanto da leitura de um conjunto de textos podem resultar monografias, dissertações, teses ou artigos de revisão. A elaboração de artigos de revisão implica a seguinte seqüência geral:

a) definição do plano de redação

Ao escrever o artigo de “revisão bibliográfica”, orientado a caracterizar o “estado da arte”, convém ter em mente que cabe apresentar uma visão de como evoluíram as pesquisas sobre o assunto e qual é o entendimento que se tem, atualmente, sobre o tema, o que exige cuidadosa leitura, análise e interpretação dos textos e a organização da apresentação de conteúdos de forma lógica e didática. Andrade (1993) recomenda que, uma vez definida a estratégia geral de abordagem do tema, elabore-se um “plano definitivo de trabalho”, estabelecendo um esquema de redação. O autor considera que o plano de redação servirá como guia e, por isso, deverá ser bem especificado, facilitando desenvolvimento do trabalho e, ao mesmo tempo, evitando divagações, dispersões ou mudanças de rumo.

b) desenvolvimento do tema

É fundamental observar que, na redação da revisão bibliográfica, o redator deve deixar claro ao leitor a origem de cada uma das informa-

ções e idéias expostas no texto. Deve distinguir, assim, suas considerações pessoais daquelas retiradas de obras consultadas, até para evitar que se caracterize como uma situação de plágio. Conforme Booth et al (2000, p.218-9), "Você está cometendo plágio quando, intencionalmente ou não, usa as palavras ou idéias de outra pessoa e não as credita àquela pessoa."

Para evitar risco de plágio, ao mencionar, no texto, informações ou idéias colhidas em fonte bibliográfica, deve-se seguir as normas da ABNT para **apresentação de citações** e **referências bibliográficas**.

c) formatação do artigo

No caso dos artigos orientados a apresentar o "estado da arte" da pesquisa científica em determinado tema, geralmente eles são publicados em periódicos científicos na forma de "artigo de revisão". Eles seguem uma **estrutura geral** padrão, mas cabe reconhecer que cada periódico pode ter, ainda, exigências específicas para a estruturação e a formatação desse tipo de texto.

d) revisão do texto

Na revisão, lembre-se sempre da necessidade de cuidar do estilo da redação, seguindo as recomendações apresentadas na Unidade F.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

normas para apresentação de citações: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_14.pdf

normas para referências bibliográficas: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_15.pdf

SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre a estrutura desse tipo de artigo, veja os artigos de revisão publicados na revista Ciência Rural, que podem ser acessados através do site do scielo (<http://www.scielo.org>.)

ATIVIDADE

ATIVIDADES C.9: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

Referências Bibliográficas

AGOSTINETTO, D. et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.341-349, mar./abr. 2001.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos de graduação. São Paulo: Atlas, 1993. Cap. 3: Técnicas de Pesquisa Bibliográfica.

ESPIRITO SANTO, A. **Delineamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Edições Loyola, 1992. 176 p.

FURLAN, V. I. O estudo de textos teóricos. In: CARVALHO, M. C. M. de (Org.) **Construindo o saber** – Metodologia científica: Fundamentos e técnicas. 2 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1989. p.119-126.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica** : Teoria da ciência e prática da pesquisa. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

LAVORANTI, O. J. **CE-220 Técnicas de Pesquisa.** Curitiba: Depto de Estatística/ Setor de Ciências Exatas/UFPR, 2005. Apostila em formato digital.

LEAL, E. J. M.; FEUERSCH"UTTE, S. G.; DELVAN, J. da S.; GIACOMASSA, L. D. **Elaboração de trabalhos acadêmico-científicos** (versão preliminar). Itajaí: UNIVALI, 2003. Apostila em formato digital.

PEIL, R. M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p. 1169-1177, nov./dez. 2003.

SANTOS, G. C. **Pesquisa bibliográfica mediatizada pelas novas tecnologias.** São Paulo: UNICAMP, 2005. Arquivo em power point. Disponível em www.bibli.fae.unicamp.br/bib/Pesquisa.ppt.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 13 ed. São Paulo; Cortez: Autores Associados, 1986. 238 p.

UNIDADE D

PESQUISA EMPÍRICA I: PESQUISA DESCRITIVA

Objetivos

- reconhecer as especificidades metodológicas da pesquisa descritiva;
- planejar e realizar uma pesquisa descritiva segundo critérios mínimos de confiabilidade;
- conhecer a estrutura usual dos trabalhos científicos resultantes da pesquisa descritiva;
- conhecer as normas que se aplicam à apresentação de tabelas e figuras em documentos científicos.

Introdução

A categoria pesquisa empírica refere-se ao método e abrange todas as pesquisas que implicam observação da realidade, sejam experimentais ou não. A pesquisa empírica pode ser experimental ou “não-experimental”. A “pesquisa não-experimental”, neste documento, inclui todo tipo de pesquisa em que o conhecimento é obtido a partir da observação da realidade, sem implicar sua manipulação e seu controle – o que caracteriza a pesquisa experimental, conforme abordado na Unidade B.

A pesquisa não-experimental pode ter diferentes objetivos: descrever um determinado aspecto da realidade (descritivas), evidenciar relações entre fatos para fundamentar explicações (explicativas) ou gerar dados para avaliar programas (avaliativas). Neste texto, será dada ênfase às pesquisas descritivas.

Para o profissional que atua no campo, é importante reconhecer que as pesquisas que pretendem dar contribuição à Ciência requerem domínio teórico, das metodologias e das técnicas específicas, relativas ao tema trabalhado. Também podem ser realizadas pesquisas que, embora restritas do ponto de vista de sua contribuição para o avanço da Ciência, têm valor para a atuação profissional nas Ciências Agrárias ou para a tomada de decisão política. Tendo em vista estes aspectos, entende-se que a disciplina de Metodologia da Pesquisa pode contribuir com o estudante das Ciências Agrárias no sentido de indicar uma seqüência de procedimentos que garantem relativa qualidade às pesquisas não-experimentais, descritivas, realizadas com finalidades práticas, como subsidiar a discussão sobre a realidade local com vistas a fundamentar as políticas públicas.

1. Importância da pesquisa descritiva

A principal contribuição deste tipo de pesquisa é apresentar uma descrição fiel e precisa de dado objeto ou fenômeno, que é de interesse da Ciência e da sociedade. A pesquisa descritiva tem ampla aplicação na área das Ciências Agrárias.

A pesquisa descritiva é muito utilizada nas Ciências Naturais, como a Biologia e a Zoologia. Espera-se, dessas ciências, que elas possibilitem um conhecimento preciso sobre a natureza (vegetais e animais) e, para isso, elas desenvolveram sistemas de classificação dos seres vivos, baseados nas diferenças observadas entre eles. Diariamente, com base em pesquisas descritivas, novas espécies são descobertas, aperfeiçoam-se os sistemas de classificação e se avança no conhecimento daquelas que já foram identificadas. A identificação precisa das espécies é necessária para que se saiba, por exemplo, a que espécies correspondem tais propriedades (usos). O uso medicinal, por exemplo, requer perfeita identificação da espécie em questão. Uma aplicação de máxima importância dos estudos descritivos é para fundamentação de diagnósticos. É com base na descrição do “estado normal” que se identificam os “estados patológicos” – alterações ou anormalidades. Plantas com parte das folhas de coloração amarelada, por exemplo, podem indicar deficiências de nutrientes, já órgãos em tamanho anormal, em animais, podem revelar ocorrência de determinadas doenças.

O conhecimento dos tipos de solos e tipos de clima permite “planejar” a produção agropecuária, o conhecimento de especificidades da ocorrência de inços, de insetos ou da frequência de ocorrência de fatos indesejáveis associados às práticas produtivas (ocorrência de acidentes com máquinas agrícolas, por exemplo), permite adotar medidas preventivas.

Destaca-se também o interesse da pesquisa descritiva pelo comportamento dos animais, que pode ser útil tanto para elaboração de políticas de preservação das espécies, a fim de orientar sua criação em cativeiro, quanto para melhor compreensão de seu papel nos ecossistemas (ou agroecossistemas), conforme tratado na disciplina de “Princípios de Agroecologia”.

Incluem-se, também, nesta ampla categoria (pesquisas não-experimentais, descritivas -quanto aos objetivos), aquelas orientadas à caracterização do perfil dos agricultores em uma determinada região, os levantamentos de sua percepção sobre aspectos diversos (cultivos de transgênicos, por exemplo) ou caracterização das variações de preços recebidos, entre outras. Cabe advertir que a realização de pesquisas sobre aspectos sociais tem especificidades que não serão enfatizadas neste texto.

Outras pesquisas analisam dados socioeconômicos, levantados por organizações públicas (como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)). Essas análises são importantes para conhecer o que está acontecendo no contexto socioeconômico em que os agricultores estão inseridos.

O exame da literatura revela que as pesquisas não-experimentais podem distinguir-se quanto à finalidade, a fontes de dados ou à abrangência, sendo que, para fins didáticos, pode-se dizer que cada um destes tipos tem particularidades do ponto de vista metodológico (Figura D.1).

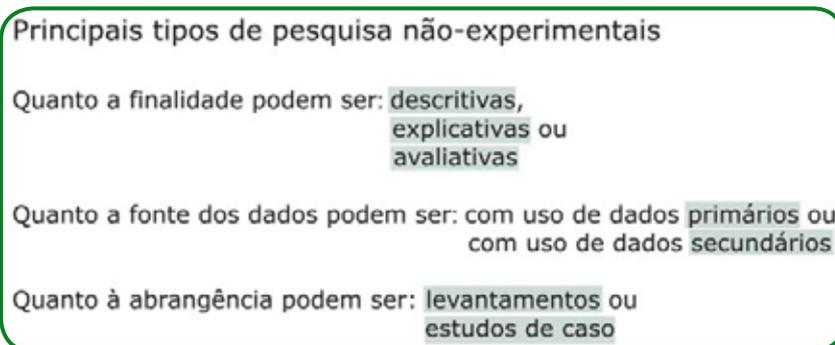


Figura D.1 - Tipos de pesquisa não-experimentais utilizadas nas Ciências Agrárias

Embora esses diferentes tipos sejam de importância para profissionais das Ciências Agrárias, por limitações de tempo, dois tipos serão examinados com maior detalhe:

- não-experimental, com finalidade descritiva e com uso de dados primários; e
- não-experimental, com finalidade descritiva e com uso de dados secundários.

2. Etapas da pesquisa descritiva

A pesquisa descritiva implica um processo de observação, registro e análise dos objetos ou fenômenos, sem manipulá-los e, por isso, é dito não-experimental. É considerada descritiva na medida em que procura descobrir a frequência com que o fenômeno ocorre, sua natureza e suas características. Ter por base dados primários, significa que trabalha com dados que foram coletados a campo pelo pesquisador, segundo as finalidades de sua pesquisa. Ter por base dados secundários, significa utilizar dados que foram coletados por outro pesquisador ou outra instituição. Este é o caso, por exemplo, de pesquisas em que se utilizam dados disponibilizados por instituições, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou utilizam-se de outros arquivos de dados privados ou públicos.

+ SAIBA MAIS

O IBGE constitui, hoje, uma das maiores fontes de dados, de fácil acesso, sobre o mundo rural. Para saber mais sobre o IBGE e o tipo de dados que ele disponibiliza, visite a homepage do instituto em <http://www.ibge.gov.br>

A pesquisa descritiva segue as etapas usuais das pesquisas que envolvem levantamento de dados empíricos, como mostra a Figura D.2.



Figura D.2 - Etapas da pesquisa não-experimental, descritiva, com base em dados primários

A seguir, serão detalhadas cada uma das etapas da pesquisa.

2.1 Definição do tema e do problema de pesquisa

Como em qualquer pesquisa, o tema e o problema de pesquisa devem delimitar adequadamente o objeto de estudo e ter relevância teórica e/ou social. Entretanto a delimitação do tema e do problema de pesquisa assumem um formato particular na pesquisa descritiva. Em geral, as pesquisas não-experimentais, descritivas, têm objeto de estudo mais amplo que as pesquisas experimentais e explicativas. Veja a diversidade de temas que vem sendo trabalhados em pesquisas descritivas nas Ciências Naturais e Agrárias, na Figura D.3 e Figura D.4.

Exemplos de objetivos de pesquisas descritivas com base em dados primários:

1.1. O estudo taxonômico da família no Parque Estadual do Rio Doce, teve como objetivo fornecer informações sobre a *morfologia das espécies de Araceae* (Fonte: TEMPONI, L. G.; GARCIA, F. C. P.; SAKURAGUI, C. M.; CARVALHO-OKANO, R. M. de. *Araceae do Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. Acta Botânica Brasileira*, v.20, n.1, p.87-103, 2006);

1.2. Este trabalho tem como objetivos a *descrição dos estádios ninfais, identificação das ninfas de quinto instar, separação dos instares e a sexagem a partir do terceiro instar de três espécies de cigarrinhas vedoras de X. fastidiosa, Acrogonia sp., D. costalimai e O. facialis* (Fonte: MARUCCI, R. C.; CAVICHIOLI, R. R.; ZUCCHI, R. A. *Descrição dos Estádios Imaturos de Acrogonia sp., Dilobopterus costalimkai Young e Oncometopia facialis (signoret) (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae). An. Soc. Entomol. Brasil.*, v. 29, n.4, p. 667-681, Dez. 2000).

1.3. *Caracterizar o comportamento reprodutivo e hábitos da espécie Guarouba guarouba no município de Tailândia, Pará* (Fonte: SILVEIRA, L. F.; BELMONTE, F. J. *Comportamento reprodutivo e hábitos da ararajuba, Guarouba guarouba, no município de Tailândia, Pará. Ararajuba*, v. 13, n.1, p.89-93, jun. 2005)

1.4. Estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica da comunidade arbustivo-arbórea, popularmente conhecida como branquilhal, em área de influência do rio Barigüi, na Região Metropolitana de Curitiba. (Fonte: BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. CURCIO, G. R. *Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 37-50, 2004).

1.5. *Identificar as espécies de formigas cortadeiras que ocorrem na região da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, verificar quais as espécies predominantes e conhecer sua distribuição geográfica.* (Fonte: GRÜRZMACHER, D. D.; LOECK, A. E.; MEDEIROS, A. H. *Ocorrência de formigas cortadeiras na região da Depressão Central no estado do Rio Grande do Sul. Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.185-190, 2002

1.6. *Caracterizar os acidentes envolvendo tratores agrícolas na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, através da determinação de seus tipos e causas predominantes.* (Fonte: SCHLOSSER, J. F.; DEBIASI, H; PARCIANELLO, G.; RAMBO, L. *Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.6, p.977-981, 2002.

Figura D.3 - Objetivos de pesquisas descritivas com base em dados primários publicadas em periódicos das Ciências Naturais e Ciências Agrárias.

Exemplos de objetivos de pesquisas descritivas com base em dados secundários:

1. Este trabalho pretende avaliar, dentro dos limites estabelecidos pela disponibilidade de dados, a evolução da produção, do consumo e do comércio externo das frutas de caroço no Brasil, particularmente no Estado de São Paulo. (Fonte: PEREZ, L. H. *Frutas de Caroço: produção e importação em 1996-2005. Informações Econômicas*, SP, v.36, n.11, nov. 2006).

2. Este trabalho tem como objetivo central analisar a evolução das exportações de suínos, no período 2000 a 2005, de acordo com os portos de saída, países de destino e estados de origem. (Fonte: PEREZ, L. H. *Evolução das exportações brasileiras de suínos, 2000 a 2005. Informações Econômicas*, SP, v.36, n.8, ago. 2006.)

Figura D.4 - Objetivos de pesquisas descritivas com base em dados secundários publicadas em periódicos nacionais.

Gil (1996) faz algumas recomendações importantes para quem está definindo o tema e o problema de pesquisa. O autor (1996, p.86) coloca:

Os problemas propostos para investigação geralmente são de maneira bastante geral. Todavia, para que se possa realizar a pesquisa com a pre-

ção requerida, é necessário especificá-los. Os objetivos gerais são pontos de partida, indicam uma direção a seguir mas, na maioria dos casos, não possibilitam que se parta para a investigação. Logo precisam ser redefinidos, esclarecidos, delimitados. Daí surgem os objetivos específicos da pesquisa.

Os objetivos específicos tentam descrever, nos termos mais claros possíveis, exatamente o que será obtido num levantamento. Enquanto os objetivos gerais referem-se a conceitos mais ou menos abstratos, os específicos referem-se a características que podem ser observadas e mensuradas em determinado grupo.

+ SAIBA MAIS

Para saber mais sobre a formulação de objetivos gerais e específicos, examine como esse assunto é apresentado no link "Projeto de Pesquisa" da Unidade F.

ATIVIDADE

ATIVIDADES D.1: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

2.2 Revisão bibliográfica

O conhecimento prévio da literatura sobre o tema específico que vai ser investigado na pesquisa descritiva torna-se necessário para:

- evitar a repetição de estudos (toda pesquisa deve ser vista como uma contribuição aos estudos prévios e deve permitir o avanço no conhecimento do tema);
- assegurar a padronização metodológica para que os estudos sejam comparáveis e complementares; e
- constituir um quadro de referências teóricas sobre o fenômeno para que os resultados da pesquisa possam ser comparados a ele, qualificando a interpretação e verificando a possibilidade de generalização dos resultados.

Assim, é importante perceber que, mesmo que a base do "novo conhecimento" esteja nos dados primários a serem coletados nos levantamentos, a **pesquisa descritiva** não dispensa a revisão bibliográfica.

+ SAIBA MAIS

Para realizá-la, podem ser utilizadas as orientações gerais dadas na Unidade C - "Pesquisa Bibliográfica".

ATIVIDADE

ATIVIDADES D.2: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

2.3 Definição do método

Antes de tratar das especificidades de cada um dos procedimentos implicados na pesquisa descritiva, convém fazer algumas considerações mais gerais sobre as dificuldades metodológicas enfrentadas nesse tipo de pesquisa. A pesquisa descritiva, especialmente quando baseada em dados primários, implica a observação, a coleta e a interpretação de dados.

Embora, para o leigo, a observação pareça algo simples na medida em que todos tendem a “ver a mesma coisa”, estudos revelam que esse processo é mais complexo, pois cada pessoa tende a formar uma interpretação sobre determinado fenômeno em função de suas capacidades fisiológicas, seus conhecimentos, suas expectativas e suas experiências prévias. O caso do filme “O amor é cego” ilustra comica-mente esta situação.

Para dar sistematicidade à observação, é muito importante definir com clareza o que vai ser observado. Em muitos casos, a definição dos objetivos específicos da pesquisa já indica claramente o que vai ser observado, mas, em outros casos, os objetivos são relativamente amplos e não indicam exatamente quais os aspectos da realidade devem ser observadas pelo pesquisador. Exemplo: quando se pretende a “descrição da espécie X”, o que, exatamente, deve ser observado e registrado? Quando se pretende a caracterização do comportamento reprodutivo da espécie Y, o que deve ser observado e caracterizado, todo e qualquer movimento ou somente os “relevantes”?

Quando se pensa em definir o que vai ser observado, a noção de **variável** assume um grande valor. Cabe reconhecer que, ao se identificar “o que” vai ser observado, estão sendo definidas as **variáveis** em estudo.

Em certos casos, há necessidade de seguir os protocolos conven- cionados na área em que se realiza o estudo, e examinar as **variáveis** que se definem como relevantes para dada caracterização – como é o caso das pesquisas básicas da Botânica e Zoologia que, em geral, trabalham com descrições padronizadas.

Em outros casos, embora a revisão bibliográfica dê indicações ge- rais, não existe consenso sobre quais as variáveis devem ser utilizadas para descrever determinado objeto em estudo. Este seria o caso, por exemplo, da avaliação da “sustentabilidade”, que pode ser definida e operacionalizada com referência a diferentes dimensões (ambiental, econômica, social) e, nestas, englobando maior ou menor número de aspectos. Esses casos requerem um trabalho que implica cuidadosa conceituação e definição operacional dos conceitos e das variáveis, com construção de índices e de indicadores, se necessário. Esse assunto é tratado com maior detalhe no **link ao lado**.

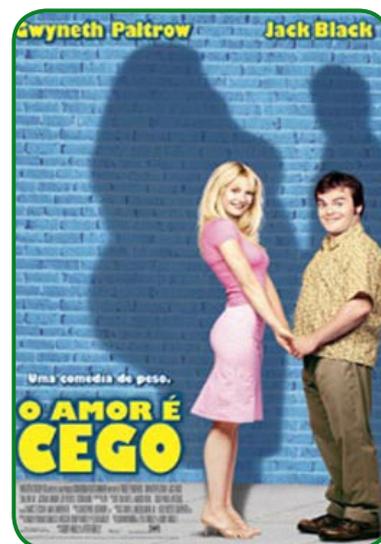


Figura D.5 - Cartaz do filme “O Amor é Cego” (Fonte: ver lista de créditos de imagens 02)

CONTEÚDO RELACIONADO

O Amor É Cego - Um homem que busca sempre namoradas de acordo com o tipo físico que elas possuem é hipnotizado de forma a visualizar apenas a beleza interior delas. Até que ele se apaixona por uma mulher obesa que, aos seus olhos, é simplesmente linda. Dirigido pelos irmãos Farrelly (Quem vai ficar com Mary?) e com Jack Black, Gwyneth Paltrow e Jason Alexander no elenco.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo):

conceitos e variáveis: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_17.pdf

A qualidade da pesquisa dependerá, também, da definição de uma estratégia adequada para a obtenção dos dados desejados. No quesito referente à definição de método e da coleta de dados, ressalta-se que, quando o pesquisador utiliza dados que foram levantados por uma determinada instituição (caso da pesquisa com base em dados secundários), ele deve procurar conhecer detalhadamente os objetivos e as condições em que os dados foram levantados. O IBGE, por exemplo, apresenta diferentes tipos de pesquisas de dados, cada qual com particularidades metodológicas específicas.

Nas situações em que o pesquisador vai a campo coletar os dados, é necessário tomar uma série de cuidados, expostos a seguir.

a. Definição da forma de coleta e de registro de dados (observação e mensuração)

Na pesquisa em que se pretende analisar dados primários, é necessário realizar a “coleta de dados”. A “coleta de dados”, via de regra, implica a observação, a descrição e/ou a mensuração daqueles aspectos da realidade selecionados no processo de “operacionalização dos conceitos e das variáveis”, a figura D.6 ilustra o processo de seleção de aspectos e observar. A observação obedece, assim, a um planejamento prévio.



Figura D.6 – Aspectos de observação na pesquisa descritiva

Para satisfazer o rigor da ciência, são necessários instrumentos capazes de realizar as avaliações dos fenômenos selecionados para estudo. A observação pode requerer uso de instrumentos que ampliem a capacidade humana, como instrumentos de medida ou microscópios, por exemplo. Esses instrumentos devem ajudar a medir com rigor os diversos fenômenos observados, de forma a suprir a falha do sentido humano, aumentando seu alcance de ação.

Quando a pesquisa trabalha com variáveis quantitativas, é necessário mensurá-las. Lembre-se que a mensuração é a atribuição de valores à variável estudada segundo sistema de referência adotado. Weatherall (1970, p.75) chama a atenção para a diferença dos processos de contar e de medir. Para o autor:

[...] se contam objetos ou acontecimentos, isoladamente considerados, enquanto que se mede um objeto ou acontecimento através de referências a um padrão adequado, tal como o que propicia uma régua ou um relógio. [...] toda medida envolve comparação com escalas apropriadas, exigindo instrumentos adequados para o fim em vista e unidades-padrão nas quais a medida pode ser numericamente expressa.

Exatidão e precisão requerem também que sejam planejadas formas seguras de registro dos dados coletados. Assim é comum o pesquisador utilizar formulários quando necessita observar e registrar um grande número de dados. No estudo do comportamento animal, por exemplo, pode ser importante registrar as observações com auxílio de uma filmadora, dada a incapacidade da mente humana de captar e guardar a totalidade dos detalhes importantes para caracterização adequada do comportamento animal. No caso de uso de formulários, convém realizar um pré-teste de avaliação do instrumento (GIL, 1996, p.95). A título de leitura complementar, veja no **link ao lado** as considerações relativas ao uso de formulários em uma pesquisa que objetivava caracterizar as praças de uma cidade (veja link ao lado).

 LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

uso de formulários em uma pesquisa: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_19.pdf

 ATIVIDADE

ATIVIDADES D.3: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

b. Definição da amostra

Em geral, a pesquisa descritiva procura caracterizar um universo a partir de uma amostra (revise os conceitos de população e de amostra, apresentados na Unidade B). Ou seja, pode-se ter a intenção de descrever a composição florística de uma determinada formação vegetal, descrever uma espécie, uma subespécie ou uma variedade. Geralmente, torna-se inviável fazer a caracterização a partir de toda a área, com dada formação vegetal, ou o exame da totalidade dos exemplares de uma espécie. Assim, toma-se como referência algum local ou alguns exemplares, pressupondo-se que guardam semelhança com os demais não amostrados e, por isso, permitem conhecer de modo satisfatório suas características. Coloca-se, assim, o problema

da “representatividade” na amostragem: a necessidade de que os indivíduos, ao serem observados, sejam selecionados a partir de critérios de representatividade, pois geralmente não há interesse para a Ciência em registrar situações particulares ou casos excepcionais, mas caracterizar situações típicas ou características comuns. Tendo em vista a diversidade natural, muitas vezes é necessário examinar um conjunto relativamente amplo de indivíduos para que se possa generalizar para toda a população.

Dada a importância dos processos de seleção dos exemplares a serem observados, desenvolveram-se auxílios técnicos para seleção e determinação do tamanho da amostra, que se encontram bem detalhados em livros de estatística básica.

2.4 Coleta de dados

Se o método for bem definido, ele orientará os procedimentos de coleta de dados a campo. Entretanto, alguns autores alertam para problemas que podem surgir durante a fase da observação, colocando que o ser humano apresenta algumas características prejudiciais para o desenvolvimento da técnica da observação, como a precipitação - que deve ser excluída das ações dos cientistas, uma vez que a paciência é a virtude desejada. Consideram que a imparcialidade e a coragem são características indispensáveis no processo de observação, e, aliadas à paciência, permitem colher informações certas, fidedignas, raras e decisivas para o pleno entendimento dos fenômenos indagados. Imagine, por exemplo, quantas observações foram necessárias para construção da teoria da evolução das espécies por **Charles Darwin**.

2.5 Análise e interpretação dos dados

O processo de análise implica organizar e sumarizar os dados para fornecimento de respostas ao problema de pesquisa que está sob investigação.

Em algumas pesquisas – especialmente no campo da morfologia - a ênfase é dada à descrição precisa e detalhada do que foi observado nas amostras, com relação às variáveis em estudo. Entretanto, na maior parte das pesquisas descritivas, são utilizados procedimentos sistemáticos para agrupamento dos dados em categorias e é, a partir de análise estatística, que se obtêm conclusões a respeito dos dados coletados. Convém reconhecer que a análise e a interpretação dos dados podem ter alguma especificidade conforme o tipo de pesquisa em questão, mas, de modo geral, entende-se que a frase de Weatherall (1970, p.36) constitui uma boa introdução aos aspectos abordados aqui. O autor coloca: “O propósito do pensamento científico é simplificar e generalizar, não multiplicar pormenores.”

No caso da pesquisa descritiva, é muito comum que seja necessário classificar (organizar), codificar e tabular os dados.

+ SAIBA MAIS

para saber mais sobre este ilustre cientista, e seu trabalho, visite o site: http://pt.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin

a. Organização dos dados pela criação de categorias

A organização dos dados implica os processos lógicos de ordenamento e de comparação dos dados. A partir do ordenamento e da comparação, é possível estabelecer categorias. O estabelecimento de categorias tem certos pré-requisitos:

- utilização de um único princípio de classificação;
- estabelecimento de um conjunto exaustivo de categorias; e
- utilização de categorias mutuamente exclusivas.

Recomenda-se a utilização de um número de categorias não muito grande, mas suficiente para incluir todas as observações. Entende-se que é importante perceber que o número de categorias criadas condicionará o grau de acuidade na descrição da realidade. Se forem utilizadas poucas categorias, obtém-se uma descrição genérica da realidade, muitas vezes pouco distinta daquela do senso comum. Quanto maior o número de categorias e subcategorias, mais detalhada a descrição da realidade, mas, por outro lado, a utilização de um grande número de categorias e de subcategorias prejudica a comparação, a visão de conjunto.

Os dois mapas a seguir (Figura D.7) referem-se à comparação entre municípios quanto à quantidade produzida de soja. Enquanto o primeiro mapa faz a comparação com base em oito categorias, o segundo mapa o faz, utilizando apenas três categorias. Observa-se que as diferenças entre municípios de uma mesma região ficam mais nítidas quando se trabalha com maior número de categorias.

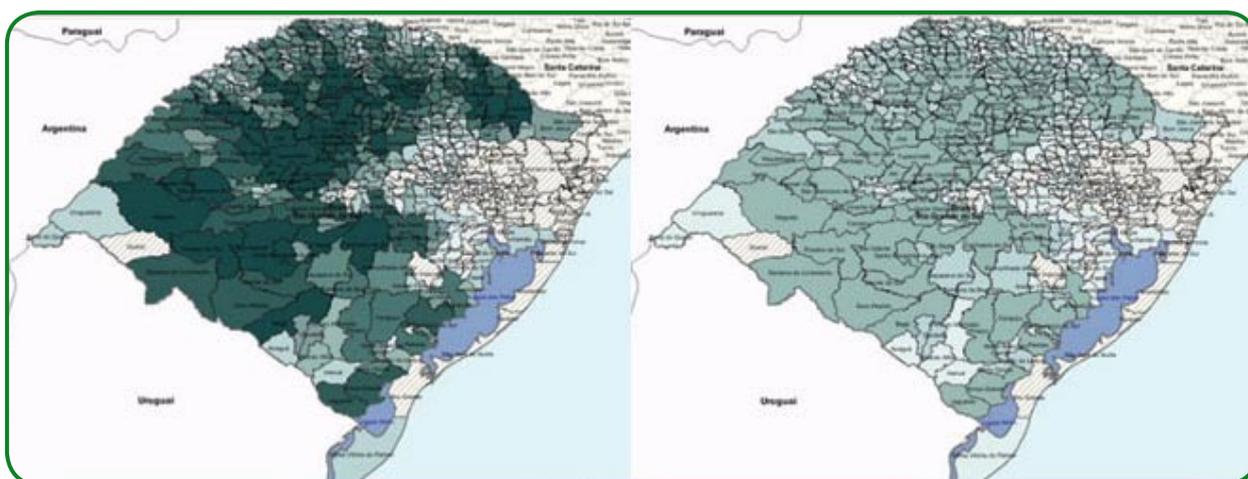


Figura D.7 - Níveis de produção de soja nos municípios do Rio Grande do Sul, 2005. (Fonte: ver lista de créditos de imagens 03).

b. Codificação

Processo pelo qual os dados coletados são transformados em símbolos, para que possam ser tabulados. Gil (1996, p.103) lembra detalhes importantes sobre a codificação:

No referente à codificação dos dados, convém que se defina se esta será realizada antes ou depois da coleta de dados. Quando se decide pela pré-codificação, a elaboração do questionário ou do formulário exige que se considerem os campos para este fim. Quando se decide pela pós-codificação, o que é usual quando são exigidos julgamentos complexos acerca dos dados, torna-se necessário definir esses critérios.

c. Tabulação

Processo de agrupar e de contar os casos que estão nas várias categorias de análise, compondo “Tabelas”. As tabelas devem permitir uma análise imediata dos fatos e tornar evidente sua classificação (como visto na Figura D.8).

Tabela 5 - Razões da compra do produto minimamente processado

Item	% do total
Praticidade	88,9
Higiene	29,6
Preço-qualidade	15,0
Sabor	3,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura D.8 - Exemplo de tabela para apresentação de resultados em pesquisa descritiva (Fonte: ver lista de créditos de imagens 04).

d. Análise dos dados

A partir dos dados tabulados, é possível realizar a análise estatística dos dados que, em si, contribui para destacar as características da população, evitando uma descrição baseada mais na especificidade de exemplares individuais. Ou seja, para poder fazer generalizações confiáveis, recorre-se à estatística.

O tipo de análise estatística aplicada dependerá de diversos aspectos. Quando o levantamento de dados envolve contagem, é usual o cálculo de frequência: absoluta (número total de indivíduos observado em cada categoria) e relativa (proporção de uma determinada categoria no todo). Para Barbosa Filho (1980, p.60),

Quando analisamos grande quantidade de dados, costumamos distribuí-los em classes ou categorias e determinar o número de indivíduos pertencentes a cada classe. O arranjo tabular dos dados por classe e as freqüências correspondentes são denominados distribuição de freqüência ou tabela de freqüência.

Para descrever os dados quantitativos, utilizam-se também dois tipos principais de medidas complementares entre si:

- medidas de tendência central: média, mediana, moda;
- medidas de dispersão (variabilidade): desvio-padrão, erro padrão, coeficiente de variação, variância.

O cálculo dessas medidas requer conhecimentos básicos de estatística, que podem ser obtidos pela consulta de manuais.

Em muitos casos, a representação gráfica dos dados pode auxiliar na análise, na interpretação e na comunicação dos resultados. Existe uma grande diversidade de tipos de ilustrações que facilitam a interpretação de dados e comunicação deles. Veja o **link ao lado** para saber mais sobre as possibilidades do uso de ilustrações nos trabalhos científicos.



Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

uso de ilustrações nos trabalhos científicos: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_20.pdf

e. descrição dos resultados

Observa-se que um dos problemas freqüentes na apresentação dos resultados em pesquisas descritivas é a desatenção com relação à distinção entre descrições singulares (que tomam por base as características de um indivíduo), descrições particulares (que tomam por base as características de um grupo) e descrições universais (que se baseiam nos princípios de amostragem para generalização de toda uma população). Quando o pesquisador não faz as distinções adequadas, acaba por atribuir certas características de um indivíduo ou grupo a outro, ou seja, a quem não as possui, comprometendo a precisão e a confiabilidade na descrição da realidade. Assim, na apresentação dos resultados, é necessário utilizar estratégias que permitam apresentar de forma mais clara e precisa possível a heterogeneidade encontrada na realidade observada. Além disso, o uso de termos técnicos é muito recomendado para assegurar uma descrição mais precisa.

f. Interpretação

A interpretação procura evidenciar a relação dos fatos observados com a teoria, fazendo a ligação com conhecimentos anteriores. Em geral, recorre-se ao trabalho dos colegas para comparar e explicar os resultados da pesquisa.

A comparação dos dados da pesquisa com os obtidos em outras

pesquisas constitui um parâmetro adicional para verificar a adequação dos procedimentos metodológicos utilizados e o poder de generalização dos resultados.

Se os resultados estão em conformidade com aqueles obtidos em outros estudos, tende-se a julgar que a abordagem metodológica é adequada e daí parte-se para discutir as pequenas variações observadas ou outros aspectos investigados.

Se os resultados apresentam-se muito diferentes daqueles obtidos em outros estudos sobre o mesmo tema, convém revisar: os procedimentos metodológicos comparando-os aos adotados nas outras pesquisas, e a coleta de dados para verificar se não houve erros no processo de observação e de registro dos dados. Caso se confirme que os procedimentos metodológicos adotados são corretos, as diferenças entre os resultados encontrados e aqueles de outras pesquisas devem ser explicadas. Nesse caso, avalia-se, por exemplo, se a coleta de dados não foi feita em uma situação “anormal” ou “atípica” (diferenças nos índices de pluviosidade e de umidade relativa de uma estação, em determinado ano, podem explicar porque há uma taxa de prevalência atípica para determinada doença em plantas ou animais, por exemplo). Problemas de amostragem também podem acarretar diferenças nas características gerais observadas.

Por fim, cabe reconhecer que a forma de apresentação dos resultados influencia nas conclusões da pesquisa e, por isso, muitos autores têm ressaltado a necessidade de o pesquisador ter cuidado para que sua pesquisa não se caracterize como fraudulenta. O texto “**Fraude em Pesquisa Científica**” explora este tema. Que tal lê-lo?

2.6 Preparação de artigo

Os resultados da pesquisa devem ser informados aos demais pesquisadores que têm interesse no tema. Para tanto, usualmente, elaboram-se trabalhos para serem apresentados em eventos ou publicados em **periódicos científicos**.

É importante perceber que o artigo, na pesquisa descritiva, tem um caráter de relato, de modo que o pesquisador pode iniciar explicando o tema que escolheu, porque entende que é importante pesquisar sobre ele e quais são os objetivos gerais e específicos de sua pesquisa (isso constituirá a parte denominada “Introdução” do seu trabalho). Depois apresenta as principais conclusões a que chegou pela consulta da bibliografia (o que os autores consultados falam sobre o tema) o que constituirá a “Revisão Bibliográfica”. Segue especificando quais os aspectos da realidade foram estudados, caracterizando a amostra, e como fez a coleta de dados (o que constituirá a parte denominada “Materiais e Métodos”). Apresenta os resultados do levantamento na

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

“**Fraude em Pesquisa Científica**”: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_21.pdf

SAIBA MAIS

Na unidade F, você vai encontrar instruções sobre como estruturar o trabalho na forma de artigo para comunicar sua pesquisa.

forma de tabela e de gráficos (constituindo a parte denominada “Resultados”) e depois os discute (na parte denominada “Discussão”). Por fim, apresenta as conclusões gerais e específicas, tendo como referência os objetivos do estudo (na parte denominada “Conclusão”).

ATIVIDADE

ATIVIDADES D.4: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

Referências bibliográficas

BARBOSA FILHO, M. **Introdução à Pesquisa:** Métodos, Técnicas e Instrumentos. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.

ESPIRITO SANTO, A. **Delineamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Edições Loyola, 1992. 176 p.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

WEATHERRALL, M. **O Método científico.** São Paulo: Editora da USP e Ed. Polígono, 1970.

UNIDADE E

PESQUISA EMPÍRICA II: PESQUISA EXPERIMENTAL

Objetivos

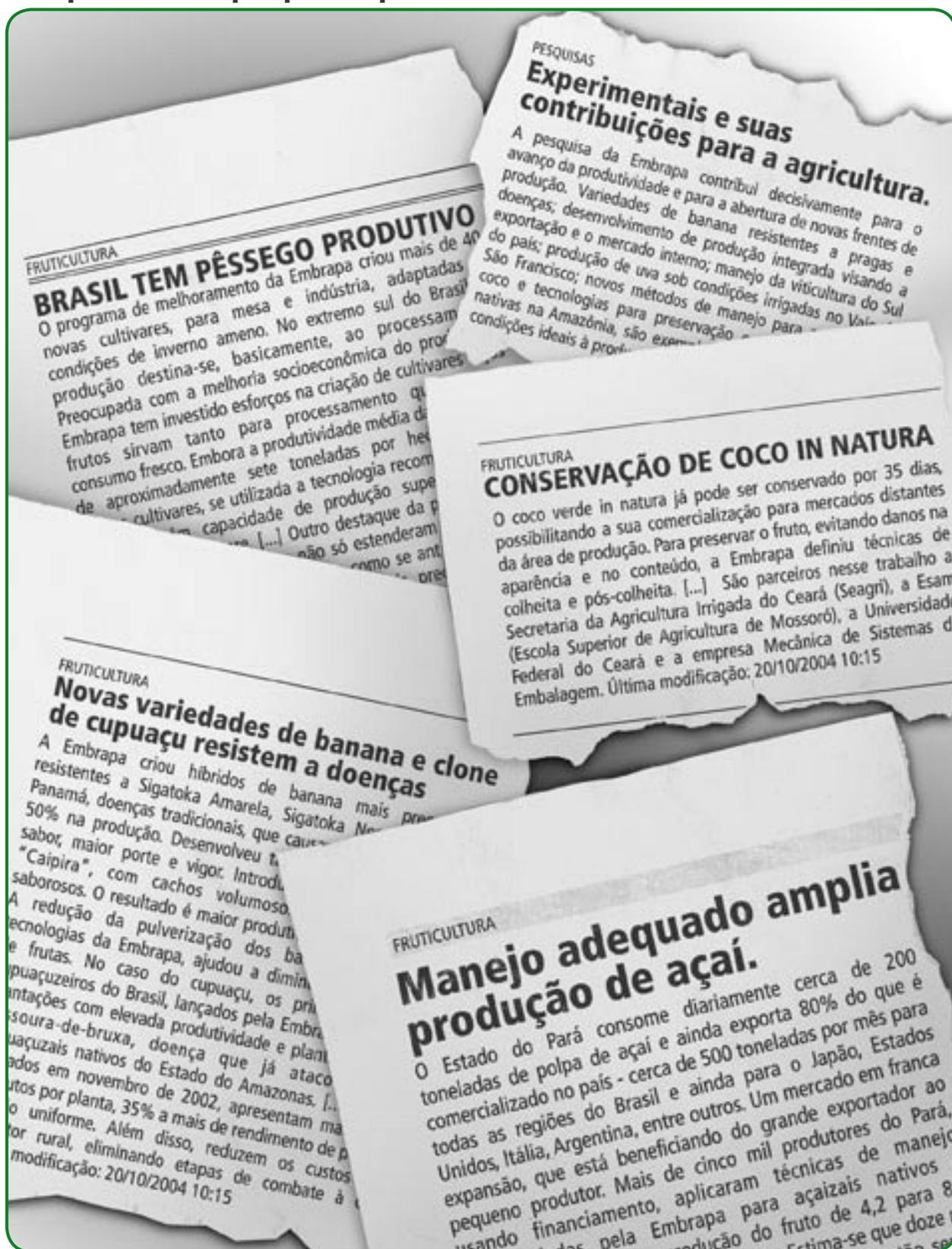
- compreender os princípios lógicos que orientam a pesquisa experimental;
- identificar as condições que asseguram geração de conhecimento confiável na pesquisa experimental;
- avaliar criticamente trabalhos resultantes da pesquisa experimental.

Introdução

Para Gil (1996, p.53), “De modo geral, o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica.” Ou seja, geralmente, deposita-se grande credibilidade nos resultados da pesquisa experimental e, por esta razão, a maioria dos trabalhos científicos publicados na área das Ciências Agrárias refere-se a pesquisas realizadas com utilização do método experimental. Assim, a pesquisa experimental é a que gera a maioria das inovações para a agricultura, a pecuária e a produção florestal.

A utilização do método experimental, para fins de geração de conhecimento científico, requer profundo conhecimento da literatura e a realização de experimentos bem planejados e executados – com rígidos controles sobre os fenômenos observados. O profissional das Ciências Agrárias que atua no campo, geralmente, não dispõe dos meios necessários para fazer experimentos com o rigor requerido pela academia, mas realiza pequenos experimentos para conhecer melhor determinados produtos ou “comprovar” suas “idéias”. Ao aprender mais sobre a metodologia da pesquisa experimental, o profissional pode planejar melhor seus experimentos, ler criticamente relatos de pesquisa experimental ou realizar experimentos com agricultores.

1. Importância da pesquisa experimental



Fonte: Textos disponíveis em: http://www.embrapa.br/linhas_de_acao/alimentos/fruticultura/index_html/mostra_documento

O conjunto de exertos de textos, colocados acima, foi retirado de uma parte específica da página da EMBRAPA, relativa à fruticultura. O mesmo entusiasmo com as possibilidades da pesquisa científica pode ser observado ao examinar-se a seção de culturas anuais, horticultura ou criação animal, por exemplo. Ou seja, a pesquisa faz parte do dia-a-dia da produção rural, buscando inovações capazes de solucionar problemas encontrados no campo, tornando a produção mais eficiente, mais competitiva ou contribuindo para minimizar problemas ambientais e sociais.

Tendo em vista as diversas motivações e situações de aplicação, os objetivos das pesquisas são bastante diversificados e suas contribuições também. Atualmente, são desenvolvidos grandes esforços para mensurar e avaliar as **contribuições da pesquisa científica** para o desenvolvimento agrícola e, alguns deles indicam que a pesquisa ainda pode contribuir mais para o alcance do desenvolvimento sustentável.

2. Retomando um pouco da história do método experimental

Para muitos autores, a história da Ciência, tal qual a conhecemos hoje, remete para o período do fim da Idade Média e início da Idade Moderna (veja Unidade A). Nessa época, alguns homens estavam descontentes com a “mundovisão” religiosa e preocupados em construir uma nova “mundovisão”, uma nova leitura sobre a origem, a estrutura e o funcionamento do universo.

O filme “O Nome da Rosa” (Figura E.1) permite entender os conflitos ideológicos vivenciados naquela época.

Cabe lembrar que, com o rompimento da “mundovisão” medieval, rompeu-se também a confiança nos velhos caminhos para a produção do conhecimento: a fé, a contemplação não eram mais consideradas vias satisfatórias para se chegar à verdade. Um novo caminho, um novo método, precisava ser encontrado, que permitisse superar as incertezas. Surgem, então, disputas entre propostas metodológicas diferentes, como foi apresentado na Unidade A. Aqui nos interessa observar que, no século XX, Karl Popper foi um dos teóricos mais proeminentes ao dar contribuições para o delineamento metodológico da pesquisa, discutindo o método hipotético-dedutivo.

Segundo Lakatos e Marconi (1991, p.96), a proposição de Popper permite a seguinte esquematização sobre o processo de pesquisa (Figura E.2):

+ SAIBA MAIS

No artigo “Tecnologia agrícola favorece o grande produtor”, apresenta-se uma interessante avaliação crítica sobre as contribuições da pesquisa agrícola para o desenvolvimento rural. Vá ao endereço: <http://com-ciencia.br/reportagens/agronegocio/05.shtml> e dê uma olhada no texto.

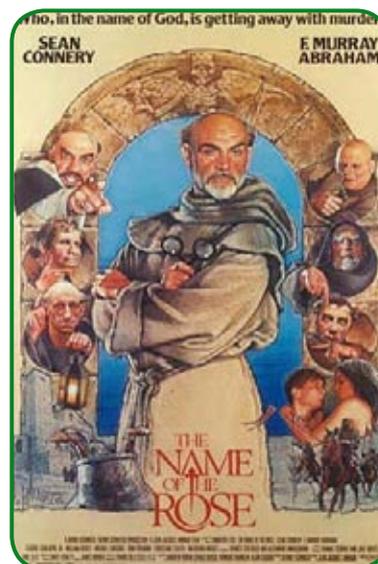


Figura E.1 - Cartaz do filme “O Nome da Rosa” (Fonte: ver lista de créditos de imagens 05)

CONTEÚDO RELACIONADO

O Nome da Rosa - Um monge franciscano é encarregado de investigar uma série de estranhas mortes que passam a ocorrer em um mosteiro, em plena Idade Média. Dirigido por Jean-Jacques Annaud (Sete Anos no Tibet) e com Sean Connery e Christian Slater no elenco.

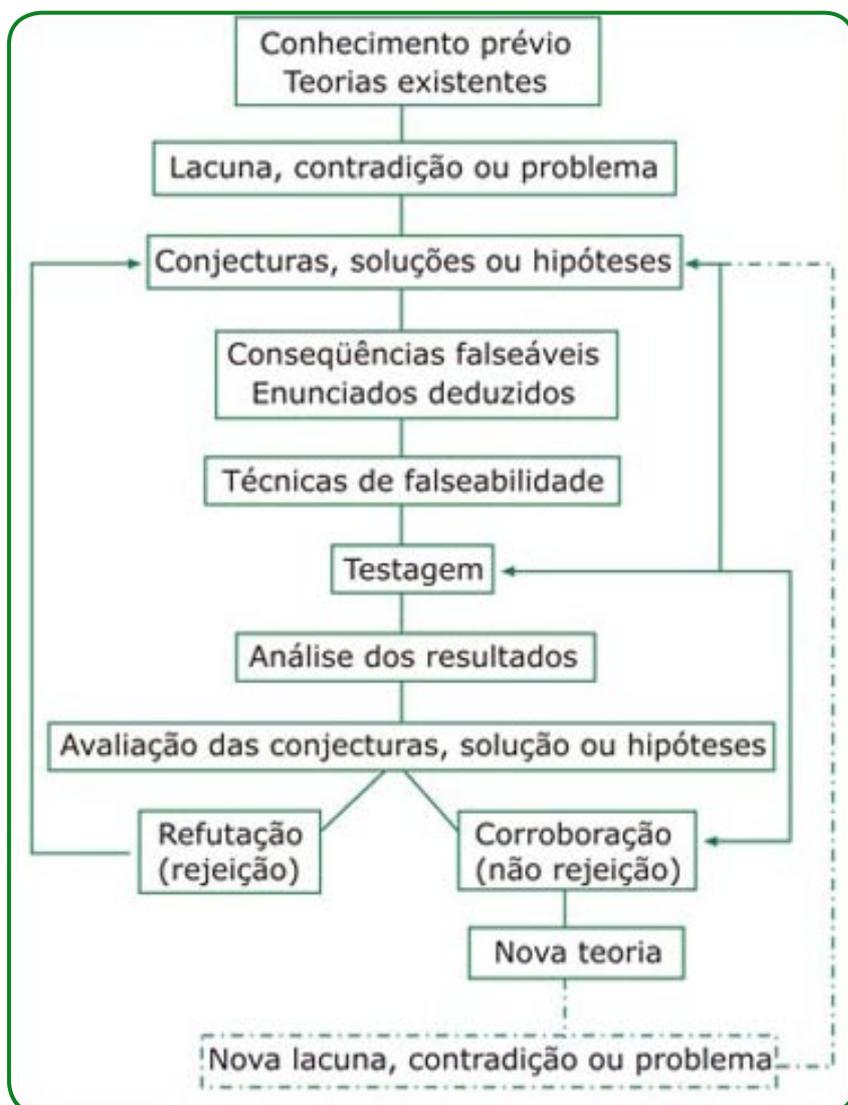


Figura E.2 - O processo de pesquisa segundo Karl Popper. Fonte: Adaptado de Lakatos e Marconi (1991, p. 96).

Ou seja, de modo geral para Popper:

a pesquisa parte sempre de um conhecimento prévio, no qual identificam-se uma lacuna, uma contradição ou problema.

A partir desse momento, o pesquisador estará motivado para preencher tal lacuna, solucionar essa contradição ou problema. Para que a pesquisa tenha direcionalidade, há necessidade de partir de conjecturas, soluções ou hipóteses, desenvolvendo, então, uma estratégia para verificar sua correspondência empírica. Para tanto, torna-se necessário definir proposições que podem ser testadas (enunciados que podem ser submetidos à prova buscando falsear a teoria), a criação de uma estratégia para testá-las e o exame dos dados com vistas a concluir sobre a validade da hipótese investigada. Caso a hipótese proposta mostre-se adequada considera-se que foram sanadas de

+ SAIBA MAIS

Para conhecer mais sobre o pensamento de Popper, ler:

POPPER, K. Conjecturas e Refutações. Brasília: UNB, 1972. 449p.

POPPER, K. A Miséria do Historicismo. 2 ed. São Paulo: Cultrix, 1991.

modo satisfatório a lacuna, a contradição ou problema que motivaram a pesquisa. Em caso contrário, a questão permanece em aberto, requerendo novas pesquisas.

Jung (2003) apresenta uma outra esquematização para a visualização do fluxograma do método hipotético-dedutivo (Figura E.3):

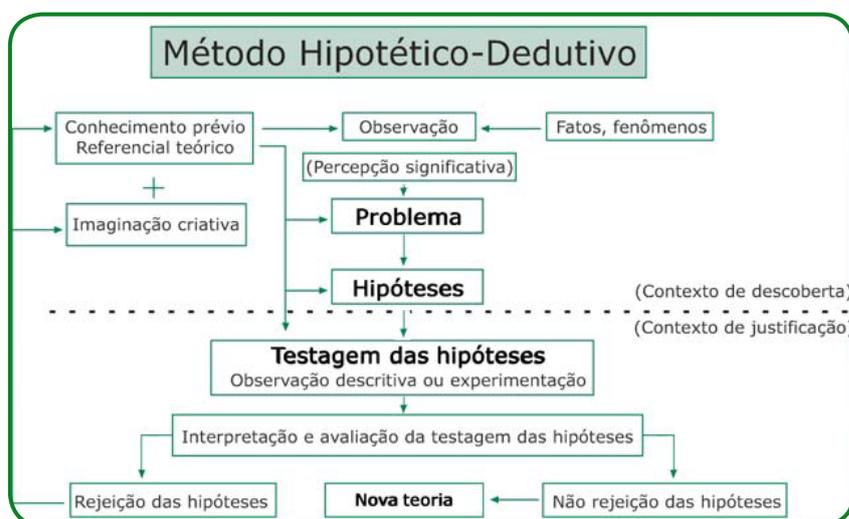


Figura E.3 - Método hipotético-dedutivo segundo Jung (2003).

Cabe observar que Jung enfatiza que a pesquisa implica dois momentos gerais: contexto de descoberta (em que o pesquisador recorre ao conhecimento prévio, ao referencial teórico e à imaginação criativa para formular hipóteses) e contexto de justificação (em que o pesquisador busca evidências empíricas capazes de sustentar suas hipóteses).

A pesquisa em si corresponde, então, a um processo pelo qual o pesquisador procura criar e verificar a correspondência empírica da sua hipótese (se corresponde ou não aos fatos). O importante é perceber que, neste caso, a verificação das hipóteses é considerada uma forma de colocação em prova de uma teoria. Assim, segundo esta seqüência,

uma pesquisa implica passagem da teoria aos fatos e destes, novamente à teoria, sendo que a pesquisa idealmente completa-se ao "fechar do círculo".

Espera-se que o trabalho de campo tenha sempre, então, uma contribuição à teoria, revendo-a ou aperfeiçoando-a.

Uma vez compreendido esse processo, é possível introduzir a noção de "experimento". O experimento, nesse caso, implica a criação de condições ideais para a verificação de determinada hipótese. Como as hipóteses, em geral, referem-se à relação entre duas ou mais variáveis, criam-se condições ideais para observar empiricamente esta relação (neutralizando o conjunto das demais interferências).

ATIVIDADE

ATIVIDADES E.1: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

3. Etapas da pesquisa experimental

Essencialmente, a pesquisa experimental implica a formulação do problema de pesquisa, a revisão bibliográfica, a formulação de hipóteses, a definição do método, a realização do experimento-coleta de dados, a análise e a interpretação dos resultados e a elaboração do trabalho final. A seguir serão comentadas cada uma dessas etapas.

3.1 Formulação do problema de pesquisa

Cabe considerar, inicialmente, que toda pesquisa científica busca gerar um conhecimento “novo”, ou seja, contribuir para o repertório próprio da área do conhecimento em questão. A partir desse momento, fica clara a necessidade de que o pesquisador inicie seu trabalho, já levando em conta o conhecimento disponível sobre o tema que vai trabalhar e dê especial atenção àquelas questões que constituem “as questões em aberto/ em discussão” na sua área do conhecimento. Além disso, convém que o novo conhecimento seja “relevante” para a sociedade.

Do ponto de vista metodológico, a realização de uma pesquisa experimental requer, via de regra, ir além da definição genérica de um tema e de um problema de pesquisa. Para Gil (1996, p. 106), “Mais do que qualquer outra, a pesquisa experimental exige que o problema seja colocado de maneira clara, precisa e objetiva.” Colocá-lo de maneira clara, precisa e objetiva geralmente implica em apresentá-lo como uma pergunta que trata da relação entre duas ou mais variáveis. Nesse momento, torna-se importante considerar as colocações de Koche (1999) quando comenta que perguntas amplas não possibilitam o desenvolvimento satisfatório da pesquisa, sendo conveniente a explicitação prévia de hipóteses direcionadoras da pesquisa, ou seja, a pergunta orientadora da pesquisa já fornece uma indicação da hipótese que está sendo investigada. Schrader propõe que se examine a validade científica de um problema observando:

- **se o problema pode ser enunciado na forma de uma pergunta; e**
- **se relaciona entre si pelo menos dois fenômenos (fatos, variáveis).**

Outro aspecto a ser considerado na definição de problemas de pesquisa refere-se ao exame de sua viabilidade sob o ponto de vista metodológico. Nesse sentido, requer-se que o problema de pesquisa possa ser respondido a partir de investigação sistemática, controlada e crítica, e possa ser empiricamente verificado em suas conseqüências. A Figura E.4 apresenta exemplos de objetivos de pesquisas experimentais.

Exemplos de objetivos de pesquisas experimentais:

- O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade de inóculo de fungo micorrízico arbuscular (FMA) na incidência e severidade do *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (FOC) na bananeira, variedade 'Maçã', em fase inicial de desenvolvimento vegetativo. (Fonte: BORGES, A. J. da S.; TRINDADE, A. V.; MATOS, A. P. de; PEIXOTO, M. de F. da S. Redução do mal-do-panamá em bananeira-maçã por inoculação de fungo micorrízico arbuscular. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.42, n.1, p.35-41, jan. 2007

- O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do feijão-vagem, cv. Alessa, cultivado sobre cobertura viva perene de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flügge) e de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory), e em solo convencionalmente preparado, como controle. (Fonte: OLIVEIRA, N. G. de; De-Polli, H.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. Feijão-vagem semeado sobre cobertura viva perene de gramínea e leguminosa e em solo mobilizado, com adubação orgânica. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.9, p.1361-1367, set. 2006)

- O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual de herbicidas aplicados na cultura da soja sobre a produtividade do milho em semeadura subsequente. ARTUZI, J. P.; CONTIERO, R. L. Herbicidas aplicados na soja e produtividade do milho em sucessão. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.7, p.1119-1123, jul. 2006

Figura E.4 - Exemplos de objetivos de pesquisas experimentais

ATIVIDADE

ATIVIDADES E.2: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

3.2 Revisão bibliográfica

Uma vez definida a questão orientadora da pesquisa, é muito provável que o pesquisador sinta necessidade de rever as publicações existentes para melhor entender o fenômeno em estudo a fim de formular ou fundamentar sua hipótese. Assim, através da revisão bibliográfica, o pesquisador toma conhecimento das outras pesquisas realizadas em sua área, retirando delas as contribuições que permitem avançar na sua pesquisa. Sobretudo, a revisão bibliográfica dá base para a fundamentação teórica de hipóteses e o planejamento do experimento.

3.3 Formulação de hipóteses

No contexto da pesquisa, para Lakatos e Marconi (1991), a hipótese apresenta-se como uma suposta, provável e provisória resposta a um problema, cuja adequação (comprovação = sustentabilidade ou validade) será verificada através da pesquisa. Assim, a hipótese pode ser definida como um enunciado das relações prováveis entre duas ou mais variáveis. Muitos pesquisadores preocupam-se com a fundamentação de suas hipóteses. Koche (1999) baseando-se em Bunge (1969), esclarece que nem toda hipótese tem mesmo grau e tipo de sustentação, distinguindo-se níveis de hipóteses:

ocorrências – são hipóteses que não encontram apoio nas evidências empíricas dos fatos ou fenômenos e nem fundamentação no conjunto de teorias existentes. São palpites lançados sem justificativa alguma ou, no máximo, amparados por conhecimentos muito obscuros e experiências ambíguas; (p.111)

hipóteses empíricas – estão a um nível um pouco mais elevado das ocorrências. São hipóteses que têm a seu favor algumas evidências empíricas preliminares que justificam a escolha das suposições e das correlações por elas estabelecidas. As hipóteses empíricas, porém, não gozam de consistência lógica. Não se inserem ainda no sistema de teorias existentes[...] (p.111)

hipóteses plausíveis – não possuem a deficiência das empíricas, pois são as que se inter-relacionam com as teorias existentes de uma forma consistente, coerente, lógica. As hipóteses plausíveis são produto ou dedução lógica do conhecimento corroborado e acumulado pela ciência ou de modificações introduzidas nas teorias existentes quando falseadas. (p.111)

hipóteses convalidadas – são as que se sustentam em um sistema de teorias, assim como as plausíveis, e, ao mesmo tempo, encontram apoio em evidências empíricas da realidade, tal qual as hipóteses empíricas. (p.112)

Embora, idealmente, sejam preferíveis as hipóteses convalidadas, nem sempre é possível partir delas. Lakatos e Marconi (1991, p.128) esclarecem que, embora existam várias maneiras de formular a hipótese, a mais comum é a hipótese condicional, definida nos seguintes termos: “Se x, então y”, onde x e y são variáveis ligadas entre si pelas palavras “se” e “então”.

Exemplo:

Problema: Privação na infância pode levar à deficiência mental?

Hipótese: Se privação afetiva nos primeiros anos de vida então deficiência mental na vida adulta (Se..., então...).

Entretanto, segundo Jung (2003, np), a hipótese pode apresentar-se de outras formas:

Hipótese afirmativa-positiva - O aquecimento dos microprocessadores é resultante das reduzidas dimensões dos gabinetes dos microcomputadores. Neste caso, o resultado da pesquisa deve comprovar a afirmação.

Hipótese afirmativa-negativa - Não ocorrem danos elétricos aos sistemas microcontrolados que possuem aterramento igual a 2 Ohms de resistência. Neste caso, o resultado da pesquisa deve comprovar a afirmação.

Ao tratar da qualidade das hipóteses, convém lembrar que elas devem possibilitar a verificação empírica das relações enunciadas, como mostra a Figura E.5.

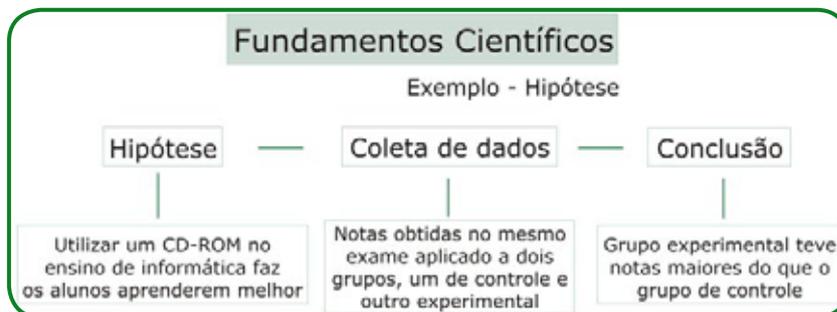


Figura E.5 – Papel das hipóteses na pesquisa. Fonte: Adaptado de Jung (2003)

3.4 Definição do método

A qualidade da pesquisa experimental depende muito do adequado planejamento do experimento. Em geral, um problema de pesquisa (na pesquisa experimental) trata da relação entre duas variáveis. Para examinar essa relação, costuma-se manipular propositalmente uma variável (que será denominada independente) para observar como a outra variável, que está sob estudo, reage (que será denominada dependente). Nesse sentido, a pesquisa experimental envolve, no mínimo, duas variáveis (independente e dependente) e, na maioria das vezes, devem ser explicitadas as variáveis que devem ser controladas para facilitar a visualização da relação em estudo (revise os conceitos apresentados na Unidade B).

A definição do método, na pesquisa experimental, implica: definição das variáveis envolvidas na pesquisa, do tipo de experimento, de técnicas e de procedimentos e definições do tratamento adotado na análise dos dados.

a. Definição das variáveis

Dada a importância que assume a identificação das variáveis em um processo de pesquisa experimental, serão caracterizados os diferentes tipos de variáveis que podem estar implicadas em experimentos.

Inicialmente, cabe retomar que variável é uma característica que pode assumir valores diferentes. Segundo Lakatos e Marconi (1991, p.137), uma variável pode ser considerada como uma classificação ou uma medida, uma quantidade que varia, um conceito operacional, que contém ou apresenta valores, um aspecto, propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração.

Os dois tipos principais de variáveis, na pesquisa experimental, são a variável independente e dependente. A variável independente pode ser assim definida:

Variável independente (X) é aquela que influencia, determina ou afeta outra variável; é fator determinante, condição ou causa para determinado resultado, efeito ou consequência; é o fator manipulado (geralmente) pelo investigador, na sua tentativa de assegurar a relação do fator com um fenômeno observado ou a ser descoberto, para ver que influência exerce sobre um possível resultado. (LAKATOS; MARCONI, 1991, p.138)

A variável dependente, por sua vez, pode ser assim definida:

Variável dependente (y) consiste naqueles valores (fenômenos, fatores) a serem explicados ou descobertos, em virtude de serem influenciados, determinados ou afetados pela variável independente; é o fator que aparece, desaparece ou varia à medida que o investigador introduz, tira ou modifica a variável independente [...] (LAKATOS; MARCONI, 1991, p.138)

Na área das Ciências Agrárias, geralmente o título das pesquisas já indica as principais variáveis envolvidas, como mostra a Figura E.6.

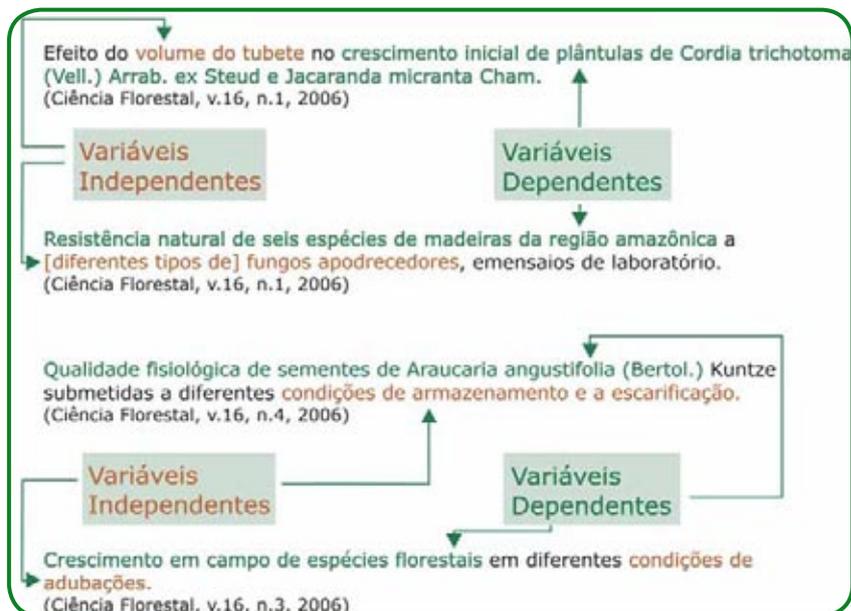


Figura E.6 - Exemplos de variável independente e de variável dependente na pesquisa nas Ciências Agrárias.

Pelos exemplos você pode observar que sempre está prevista uma certa variação, controlada, em um fator ou característica, que constituirá a variável independente. Nos exemplos, trata-se de variar os volumes de tubete (para ver se influencia ou não no crescimento da muda), de variar os tipos de fungos apodrecedores, de variar as condições de armazenamento das sementes e escarificação (para ver sua influência na qualidade da semente) ou de variar as condições de adubação (para ver se influenciam no crescimento a campo de espécies florestais). As condições da variável independente são claramente identificadas e controladas, passando a constituir os diferentes tratamentos. No caso da pesquisa que procura investigar a influência do volume dos tubetes, por exemplo, definiram-se quatro tratamentos constituídos por tubetes plásticos de seção circular e volume de 55, 120, 180 e 300 cm³. O aspecto a ser observado (e que não pode ser controlado pelo pesquisador) constitui a variável dependente.

Em um experimento, é necessário assegurar que as diferenças observadas na variável dependente sejam devidas exclusivamente aos tratamentos. É necessário, assim, controlar (neutralizar) todas outras variáveis que podem interferir no comportamento da variável dependente. As variáveis cujos efeitos procuram ser “neutralizados” propositalmente pelo pesquisador são denominadas de variáveis de controle. Segundo Lakatos e Marconi:

Variável de controle é aquele fator, fenômeno ou propriedade que o investigador neutraliza ou anula propositalmente em uma pesquisa, com a finalidade de impedir que interfira na análise da relação entre as variáveis independente e dependente.

A importância da variável de controle aparece na investigação de situações complexas, quando se sabe que um efeito não tem apenas uma causa, mas pode sofrer influências de vários fatores. (1991, p.145)

Geralmente, na seção de “Material e Métodos” de um trabalho, apresenta-se o conjunto de variáveis que foram consideradas relevantes para fins da pesquisa realizada. A Figura E.7. apresenta um fragmento da seção de “Materiais e Métodos” de um artigo científico, apontando as variáveis consideradas na pesquisa.

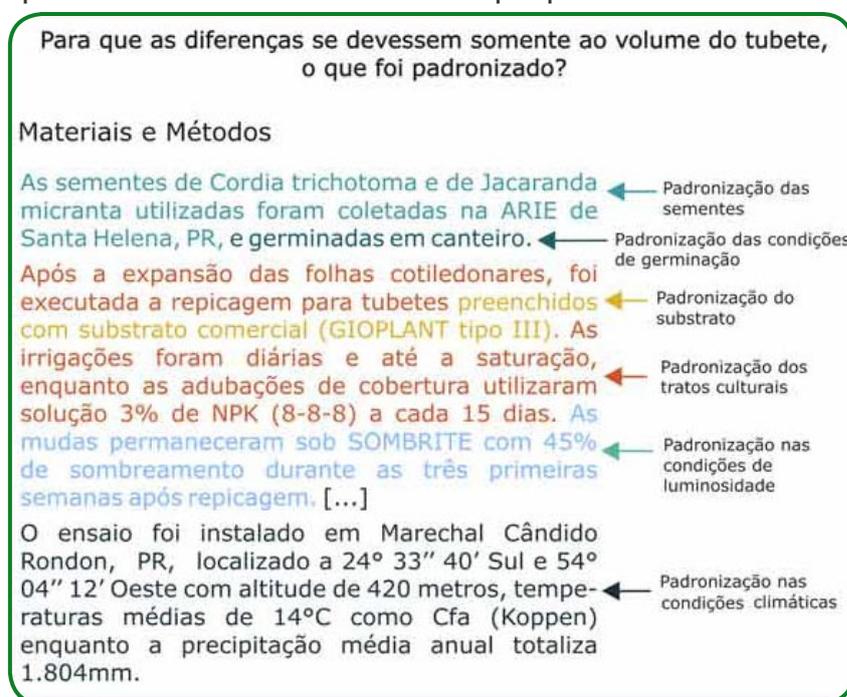


Figura E.7 – Exemplos de variáveis controladas em pesquisa experimental nas Ciências Agrárias (Fonte: ver lista de créditos de imagens 06).

No caso examinado, a pesquisa tinha como objetivo verificar a influência do volume do tubete sobre o crescimento inicial de mudas e, para tanto, um conjunto de outras variáveis foram controladas.

Certas pesquisas têm um delineamento mais complexo tratando do estudo da relação de mais de duas variáveis. Em alguns desses casos, trabalha-se com a inserção de variáveis moderadoras. As variáveis moderadoras são os fatores ou as propriedades que também são causa, condição, estímulo ou determinante, para que ocorra determinado efeito, porém são consideradas secundárias em relação a uma variável independente.

Por outro lado, deve-se reconhecer a existência de fatores ou de propriedades que, teoricamente, afetam o fenômeno observado, mas que não podem ser manipulados ou medidos, que são denominados variáveis intervenientes. Constituem um fator hipotético, teórico, não concreto. Koche (1999, p.114) cita o exemplo de Tuckman, dizendo que, crianças que foram bloqueadas na consecução de seus objetivos, mostram-se mais agressivas do que as que não o foram. A variável independente é ter ou não o bloqueio, a dependente é o grau de agressividade, e a interveniente é a frustração (o bloqueio conduz à frustração, e esta à agressividade).

b. Definição do tipo de experimento

A definição do tipo de experimento implica definição do local e delineamento experimental. Quanto ao local (Figura E.8), com base em Jung (2003, np) distinguem-se:



Figura E.8 – Cultivo de plantas em ambiente protegido (Fonte: ver lista de créditos de imagens 07).

Experimentação em campo - Os dados são registrados a partir das reações resultantes das variáveis que o pesquisador introduz no experimento. Todos os eventos são realizados no ambiente externo não controlado.

Experimentação em laboratório - Onde todas as condições e variáveis são controladas e são introduzidas pelo pesquisador. O ambiente para realização da experiência é controlado.

Quanto ao delineamento, em geral a pesquisa genuinamente experimental prevê a comparação entre dois grupos: um grupo de experimento e um de controle, sendo que a inclusão dos indivíduos nos grupos deve ocorrer de modo aleatório. Após a definição dos grupos,

submete-se o grupo do experimento a certos aspectos ou condições (ambientais, por exemplo), enquanto o grupo de controle permanece em condições normais.

Segundo Gil (1996), o modelo clássico de pesquisa experimental envolve uma variável independente e duas condições experimentais. Entretanto, é comum que se utilize uma mesma variável independente em mais de uma condição (diversos tratamentos). Nesses dois casos, denomina-se plano experimental de uma única variável independente. Este seria o caso, por exemplo, de uma pesquisa que busca investigar os efeitos de diferentes doses de adubação nitrogenada no desenvolvimento do feijoeiro, mantendo-se grupo controle sem adubação.

Gil (1996) complementa a caracterização dos tipos de delineamento colocando que, em outras situações, utilizam-se mais de uma variável independente no experimento. Quando isso ocorre, tem-se um plano fatorial. Nesse caso, é necessário prever o estabelecimento de parcelas experimentais com todas as condições possíveis. Três diferentes doses de adubação nitrogenada, por exemplo, podem ser combinadas, a duas épocas de aplicação, dando origem a seis tratamentos (dose 1 com época 1, dose 2 com época 1, dose três com época 1, dose 1 com época 2, etc).

Segundo UNB (2006), as condições da pesquisa nem sempre possibilitam que a pesquisa experimental seja realizada do modo idealizado e, por isso, algumas pesquisas podem ser designadas como pré-experimentais e outras como quase-experimentais. Na pesquisa pré-experimental, não há comparação entre dois grupos porque não há grupo controle. A pesquisa é realizada com um único grupo, mudando-se apenas as condições desse grupo.

Na pesquisa quase-experimental, não se verifica a distribuição aleatória dos sujeitos nos grupos. Mesmo assim, tem um rigor considerável, estabelecendo comparações entre grupos não equivalentes ou com os mesmos sujeitos antes do tratamento.

c. Definição das técnicas, procedimentos e identificação dos sujeitos

A qualidade do experimento depende, também, da operacionalização das variáveis, da escolha das técnicas apropriadas para mensuração das variáveis e da determinação dos sujeitos.

Espírito Santo (1992, p.82) comenta: "A leitura de outras pesquisas sobre o mesmo tópico da nossa não apenas nos dá melhor visão do problema quanto nos dá mais segurança sobre a pertinência da metodologia que estamos empregando." Assim, recomenda-se recorrer ao trabalho dos colegas para fundamentar a escolha de técnicas e procedimentos metodológicos. Mas, como método é o caminho que leva a realização do objetivo e, dessa forma, se sua pergunta é original,

é bastante provável que necessite de um delineamento metodológico específico. Ou seja, é necessário estar sempre atento à singularidade do método e às técnicas utilizadas. Espírito Santo (1992, p.83) faz a seguinte ressalva:

A revisão de literatura é uma fonte de metodologias. Entretanto, é importante saber distinguir a diferença entre métodos e substância de uma pesquisa.

Métodos ou metodologia refere-se à maneira com que se conduziu a pesquisa; refere-se ao planejamento do estudo através do qual se estabelece a validade dos resultados.

Substância ou conteúdo refere-se a “o que esta sendo pesquisado”, ou ao assunto da pesquisa. Esta de nada nos vale, senão como fonte de conhecimento. Enquanto a “metodologia” pode até ser adotada, com as devidas adaptações. Todavia, não devemos permitir que a metodologia de outro estudo dite uma indevida conformidade, desfigurando o nosso problema.

Para Gil (1996, p.113), “A designação dos sujeitos, observando o critério de randomização ou outro reconhecidamente válido é importante porque se deseja experimentar com grupos essencialmente iguais”.

d. definição do método de análise estatística dos dados

Para definir o tipo de teste que deve ser aplicado, o pesquisador precisa ter sólidos conhecimentos em estatística e em experimentação vegetal ou animal. Considera-se que a construção dessa base teórica ultrapassa os objetivos do presente texto, levando a recomendar que, se necessário, seja consultado um estatístico para auxiliá-lo a planejar e analisar o experimento. A título de introdução à análise estatística na pesquisa experimental, transcrevem-se as colocações de Gil (1996, p.115):

O procedimento básico adotado na análise estatística nas pesquisas experimentais consiste no teste da diferença entre as médias. Suponha-se, por exemplo, que um plano de dois grupos seja usado e que a média obtida com o grupo experimental seja 21,0 e a média para o grupo de controle 18,8. Daí se conclui que a média do grupo experimental é superior à do grupo de controle. Todavia, a limitada quantidade de informações disponíveis não é suficiente para garantir esta conclusão. Não se sabe se a diferença entre as duas médias é significativa; não se tem a certeza de que os resultados não foram devidos ao acaso. Daí porque é necessário utilizar um teste estatístico que indique se a diferença entre as médias é significativa.

 ATIVIDADE

ATIVIDADES E.3: Entre em contato com o professor para receber as informações referentes a esta atividade.

3.5. Realização do experimento, da análise estatística e da interpretação dos resultados.

Se o experimento foi bem planejado, nesse momento, deverão ser executados os procedimentos de coleta de dados previstos na metodologia constante no projeto de pesquisa. Em seguida, há necessidade de aplicar as análises estatísticas para ter condições de se posicionar sobre o que os resultados significam em relação à hipótese estudada: confirmam-na? Rejeitam-na?

Geralmente surgem algumas dificuldades no momento da interpretação dos resultados. Ocorre que nem sempre observa-se aquilo que o pesquisador espera e, se os resultados apresentam-se muito diferentes do que era esperado, há necessidade de buscar uma explicação para tal fato. Nesse caso, recorre-se novamente à revisão bibliográfica para buscar “novas pistas”. Desse modo, a análise e a interpretação dos dados podem ser um processo bem mais trabalhoso do que previsto inicialmente e, por isso, é sempre necessário reservar um bom tempo para esta etapa da pesquisa.

3.6. Redação do trabalho final

O tipo de trabalho que vai ser redigido a partir da realização da pesquisa experimental vai variar em função das condições em que foi realizada essa pesquisa. Se foi solicitado financiamento mediante apresentação de projeto à instituição financiadora, será necessário apresentar relatório técnico-científico, seguindo a estrutura geral dos relatórios, mas acrescentando particularidades requeridas pela instituição financiadora. Frequentemente, além de **relatório**, o pesquisador deverá **preparar resumos, resumos expandidos e artigos científicos** para que a divulgação dos resultados de sua pesquisa seja feita de forma adequada.

Em alguns casos, especialmente quando se trata de pesquisa com possibilidades de aplicação prática, a instituição financiadora pode requerer que o pesquisador apresente os resultados de pesquisa às organizações de extensão rural ou ao público-alvo de sua pesquisa. Nesse caso, será necessário adequar, também, a linguagem e a forma de apresentação ao perfil do público.

 SAIBA MAIS

Para preparar estes documentos, consulte as recomendações apresentadas na Unidade F.

Referências Bibliográficas

ESPIRITO SANTO, A. **Delineamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Edições Loyola, 1992. 176 p.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

JUNG, C. F. **Metodologia Científica: ênfase em pesquisa tecnológica**. 3 ed. rev. amp. (2003). Disponível em <http://www.jung.pro.br>

KOCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica; Teoria da Ciência e prática da pesquisa**. 15. Ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

PEREIRA, M. E. M.; GIOIA, S. C. Do feudalismo ao capitalismo: uma longa transição. In: ANDERY, M. A. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 1996. Cap. 8.

UNB. Curso de Pesquisa em Educação Física. Métodos e Técnicas de pesquisa: tipos de pesquisa e técnicas de investigação científica. Arquivo em power-point. (inserir o endereço)

Leituras complementares

GEWANDSZNAJDER, F. O. O Método nas Ciências Naturais. In: ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O. **O método nas ciências naturais e sociais; Pesquisa Quantitativa e Qualitativa**. São Paulo: Cobram, 1994.

UNIDADE F

REDAÇÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS

Objetivos

- conhecer as orientações relativas ao estilo de redação de documentos acadêmicos;
- conhecer as orientações para a formatação de documentos acadêmicos;
- conhecer as orientações para estruturação de diferentes tipos de documentos acadêmicos;
- conhecer aos princípios orientadores da preparação de posters e da apresentação oral de trabalhos.

Introdução

O trabalho de um pesquisador não se esgota no planejamento de levantamentos e experimentos, coleta e análise de dados (Figura F.1). Em geral, é necessário comunicar aos demais interessados os conhecimentos adquiridos durante esse processo, já que os avanços da Ciência dependem de um trabalho coletivo realizado em diferentes locais e épocas.

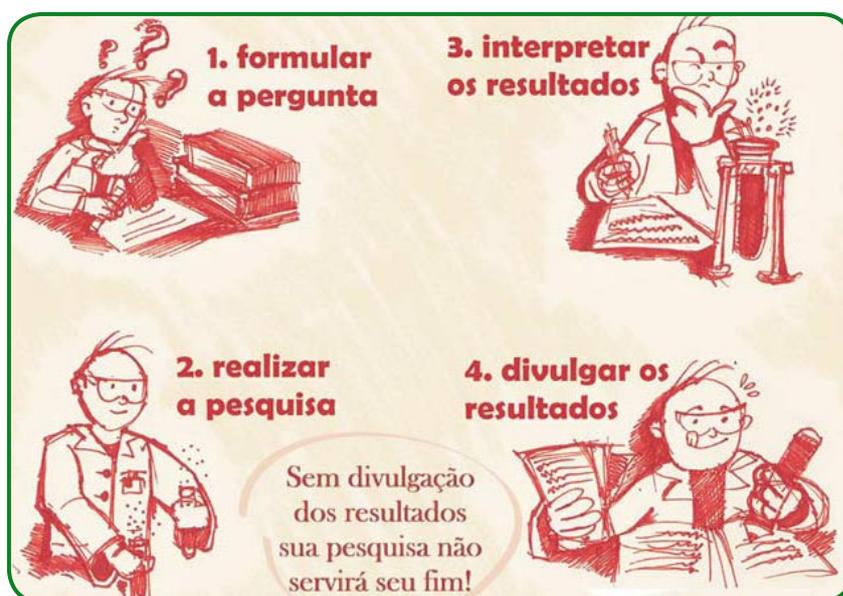


Figura F.1 – A divulgação dos resultados no processo de pesquisa

De modo geral, para apoiar o pesquisador, desenvolveram-se orientações relativas à redação de documentos técnico-científicos que procuram auxiliar o pesquisador a “organizar suas idéias” e expô-las claramente.

Para facilitar a redação e a preparação desses trabalhos, existem normas que esclarecem, principalmente, como estruturar cada um dos tipos de documentos requeridos. Além disso, as normas incluem elementos relativos à redação e à formatação desses documentos.

Neste capítulo, serão abordadas orientações relativas à redação, à formatação e à estruturação desses diferentes tipos de documentos. A observação dessas orientações pode facilitar o processo de comunicação de pesquisadores com a comunidade acadêmica e com o público em geral. É dada ênfase aos tipos de trabalhos usuais para acadêmicos das Ciências Agrárias. Além disso, agregam-se, em textos complementares, informações preliminares relativas à apresentação oral de trabalhos em eventos técnico-científicos e à preparação de pôsters.

1. Importância da normatização

Ao longo deste documento, ressaltou-se que a produção de conhecimento científico é um trabalho coletivo.

Inicialmente, a produção de conhecimento pode ser considerada um trabalho coletivo na medida em que o pesquisador fundamenta seu trabalho nas conclusões de pesquisas de autores que o precederam.

Pode ser considerado coletivo, também, porque é desejável que o pesquisador discuta seu trabalho com seus colegas antes de concluí-lo. Assim, é muito comum que um pesquisador circule uma primeira versão de seu trabalho junto a colegas, para que eles dêem contribuições. Quando ele inscreve seu trabalho para apresentá-lo em um evento científico, está buscando não só a comunicação dos resultados mas também a contribuição dos colegas que, após a apresentação, fazem uma discussão crítica do trabalho, apontando aspectos em que ele pode ser melhorado. Da mesma forma, podem atuar os revisores de um artigo enviado para publicação em periódico. Quando um trabalho de conclusão de curso é apresentado a uma banca, os examinadores fazem uma avaliação, mas, simultaneamente, apresentam sugestões para aperfeiçoamento do trabalho. A crítica de terceiros é um momento fundamental no processo de construção do conhecimento científico.

Ainda, a obtenção de financiamentos para a pesquisa requer a apresentação de propostas a instituições financiadoras que passam, então, a depender do bom andamento do trabalho para cumprir sua função social.

Com esses diversos exemplos, procura-se ressaltar a importância que assumem os documentos provisórios e definitivos que circulam entre pesquisadores e instituições. Além de materializarem o registro do conhecimento adquirido com a pesquisa, que passa a ser disponibilizado para o público em geral, eles são meio de comunicação entre pesquisadores. Ou seja, não há como produzir conhecimento sem a crítica e a colaboração dos pares (pesquisadores da mesma área) e, para que isso aconteça, os resultados parciais ou finais da pesquisa devem ser comunicados.

A redação de trabalhos faz parte da vida do pesquisador e o pesquisador não tem uma liberdade completa para apresentar o trabalho como quer. A participação na academia e no “mundo da Ciência” requer que sejam respeitadas algumas regras, tanto no que se refere ao estilo de redação quanto na forma de estruturação e de formatação do trabalho.

Enquanto as normas relativas ao estilo da redação e estruturação geral do trabalho são relativamente estáveis, existem normas mais es-

pecíficas que são constantemente atualizadas (como as normas de elaboração de referências bibliográficas tendo em vista o uso de novos tipos de material, como CDs, hipertextos). No caso brasileiro, os pesquisadores devem seguir as recomendações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e, ainda, as normas definidas pela organização a quem será apresentado seu trabalho. Ou seja, a ABNT estabelece uma referência nacional para as normas de documentação, mas universidades, cursos, comissões editoriais de periódicos e comissões organizadoras de congressos podem estabelecer normas próprias. No caso dos alunos vinculados à UFSM, recomenda-se a consulta à MDT (**Manual de Dissertações e Teses**).

 LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

Manual de Dissertações e Teses: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_26.pdf

DICAS:

A princípio, a ABNT estabelece uma norma nacional que deveria ser orientadora das demais, entretanto existem diferenças nas normas de certas organizações com relação às normas da ABNT. Esta situação indica, geralmente, um descompasso devido à morosidade nos processos de atualização das normas nas organizações.

Em virtude deste contexto, ao elaborar um documento para uma organização ou um periódico, convém examinar se estes têm normas específicas. Caso a organização ou o periódico tenham normas específicas, você deverá segui-las.

As divergências das normas nacionais, das internacionais, das organizações e a contínua atualização das normas de documentação levam a que também não se recomende utilizar, como base para elaboração do trabalho, normas constantes em “livros-texto” ou “manuais traduzidos”, elaborados em outras universidades ou publicados há muito tempo.

2. Estilo da redação

Para definir e caracterizar a redação científica, é preciso fazer algumas referências ao problema da linguagem, como apresenta Salvador (1986). Para o autor, a linguagem tem três funções principais:

- a. a função expressiva, enquanto comunica ou expressa emoções, sentimentos ou vivências psicológicas;
- b. função diretiva ou persuasiva, enquanto pretende atuar sobre a conduta dos homens, como na propaganda;
- c. função informativa, enquanto tem a finalidade de transmitir conhecimentos ou informações.

A linguagem científica é essencialmente informativa. Por outro lado, a linguagem-comunicação pode adotar várias formas de expressão, como:

- a. coloquial, própria da linguagem corrente e informal;
- b. literária, com objetivos estéticos, e
- c. técnica, característica dos trabalhos científicos.

A linguagem científica é, pois, informativa e técnica. Enquanto técnica, a linguagem científica é acadêmica e didática, ou seja, visa a transmitir conhecimentos com precisão e objetividade. A busca da objetividade leva, na norma da MDT/UFSM (2006), a aconselhar-se que o texto seja redigido, preferencialmente, no estilo impessoal. Exemplo quanto à escolha de verbos: procurou-se, verifica-se, trata-se, etc. Com relação ao modo e tempo verbais, sugere-se:

- a. modo: indicativo;
- b. para literatura e resultados: tempo pretérito perfeito;
- c. comentários: tempo pretérito imperfeito;
- d. introdução/conclusão: tempo presente.

A redação acadêmica enfatiza mais a exatidão e a sobriedade do que a elegância e o efeito estético. Para que se alcance o propósito de transmitir uma informação com a maior precisão possível, torna-se essencial a clareza na redação. A redação clara tem um requisito essencial, segundo Salvador:

Já se disse que aquele que não consegue expressar seu pensamento em cinco linhas não o conseguirá em cinquenta. É que pensamento e expressão são interdependentes. As palavras são o revestimento necessário das idéias. Sem palavras é impossível pensar. Se é verdade que a clareza das idéias está intimamente condicionada à clareza e precisão da expressão, tanto mais é verdade que sem clareza de idéias não há possibilidade de clareza de expressão. Não há palavras que expressem idéias indistintas e confusas.

A condição primeira e indispensável de uma boa redação científica é a clareza e a precisão das idéias. (1986, p.193)

Uma das formas de aumentar a clareza de um texto é fazendo uma revisão de sua organização lógica, pois o texto científico não pode ser vago ou contraditório. A prévia definição de um plano de exposição do assunto (plano de redação) que organize o conteúdo, seguindo uma seqüência lógica (introdução, desenvolvimento e conclusão) e uma apresentação organizada das informações dentro de cada parte do texto, são medidas que favorecem a clareza na exposição das idéias. Um texto claro, para Salvador (1986), requer conexão e articulação entre os parágrafos e as idéias apresentadas, com:

- encadeamento e hierarquização das orações, através da coordenação e da subordinação;
- organização do período em orações principais e orações secundárias.

A disposição das idéias principais e secundárias deve ser expressiva;

- indicação das circunstâncias acidentais e os pormenores, são grandes recursos para completar e ilustrar o pensamento; e
- redação de frases coerentes.

Por fim, convém considerar as colocações de Leal et al (2003, p.23-24):

Devem ser evitadas as gírias, expressões coloquiais e que contenham juízos de valor ou adjetivos desnecessários. Também é preciso evitar explicações repetitivas ou supérfluas, ao mesmo tempo em que se deve cuidar para que o texto não seja compacto em demasia, o que pode prejudicar a sua compreensão.

3. Formatação dos trabalhos

Um conjunto de normas da ABNT é aplicável na redação dos trabalhos acadêmicos, destacando-se:

NBR 6023 de 2002 - Referências bibliográficas

NBR 10520 de 2002 - Apresentações de citações em documentos

NBR 6024 de 2003 - Numerações progressiva das seções de um documento

NBR 6027 de 1989 - Sumário

NBR 14724 de 2006 - Apresentação de Trabalhos Acadêmicos

No presente texto, aspectos da formatação geral dos documentos serão tratados segundo as normas da ABNT mencionadas, complementadas com normatização prevista no Manual de Dissertações e Teses da UFSM (UFSM, 2006).

As normas gerais de formatação abrangem: tamanho da folha e impressão, margens, tamanho da letra, espaçamento entre linhas, numeração das seções e apresentação dos títulos, paginação, apresentação de notas de rodapé e apresentação de ilustrações e de tabelas.

O **link ao lado** detalha os principais cuidados a serem tomados para assegurar a adequada formatação de seu trabalho.



LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

Formatação adequada de trabalhos: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_22.pdf

4. Estrutura dos documentos científicos

A comunicação da pesquisa pode se dar em diversos tipos de situações:

- pode ser apresentada à instituição como parte integrante de um processo educativo formal (caso dos trabalhos acadêmicos, das monografias, das dissertações e das teses);

- pode ser apresentada aos financiadores ou aos apoiadores da pesquisa ou trabalho técnico (caso dos projetos e relatórios);
- pode ser apresentada a Comitês Científicos para avaliação de sua relevância para apresentação em eventos científicos (resumos, resumos expandidos ou trabalhos completos-papers) ou publicação em periódicos (artigos científicos).

Assim, no decorrer de sua carreira acadêmica, o pesquisador redige diferentes tipos de documentos, como projetos de pesquisa, resumos, artigos científicos, relatórios técnico-científicos e outros trabalhos acadêmicos (como trabalhos de conclusão de curso) - Figura F.2.

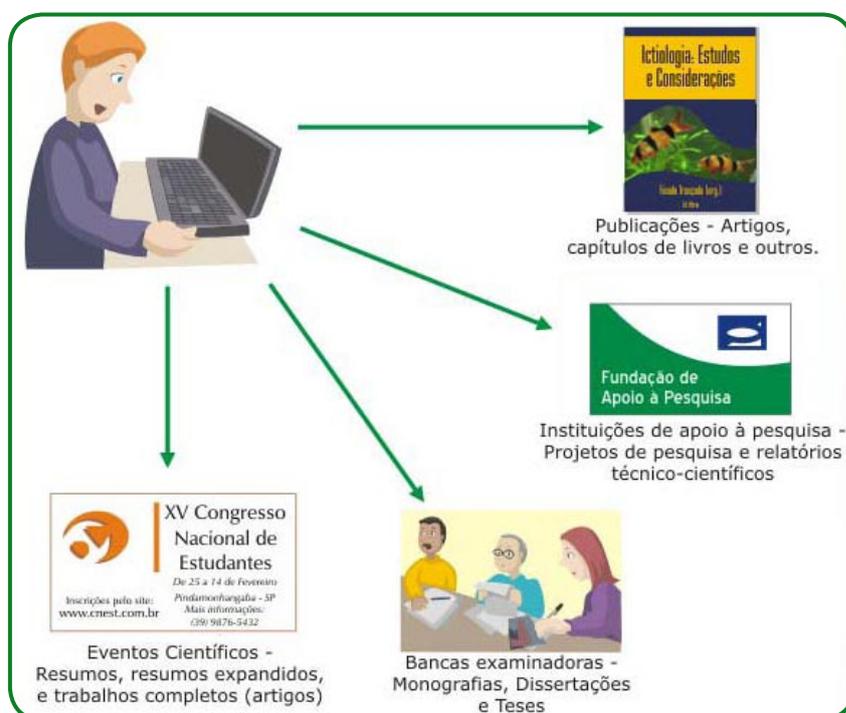


Figura F.2 - Tipos de documentos relacionados à pesquisa científica.

Além de se diferenciarem quanto ao seu conteúdo, os documentos têm usos e estruturas distintas. Inicialmente, cabe observar que a maioria dos documentos compõe-se de três partes gerais:

Elementos pré-textuais: são elementos que antecedem ao texto com informações que ajudam na identificação e na utilização do trabalho (ABNT, NBR 14724, 2005). O **link ao lado** detalha os conceitos dos diferentes componentes que podem estar presentes no pré-texto.

Elementos textuais: parte do trabalho em que é exposta a matéria.

Elementos pós-textuais: são elementos que complementam o trabalho (ABNT, NBR 14724, 2005). O **link ao lado** detalha os conceitos dos diferentes componentes que podem estar presentes no pós-texto.

Cada uma destas partes gerais é composta por um conjunto de elementos componentes, variáveis conforme o tipo de documento, como mostra no quadro a seguir.

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

Elementos pré-textuais: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_29.pdf

Elementos pós-textuais: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_30.pdf

Tipo de documento	Projeto de pesquisa	Resumo	Artigo científico	Relatório técnico-científico	Trabalhos acadêmicos
Principais usos do documento	Documento apresentado às instituições financiadoras para obtenção de apoio financeiro para pesquisa ou cursos de pós-graduação	Na pesquisa científica acompanha um trabalho maior (sendo utilizado por organizações indexadoras para caracterizar o trabalho) ou é requerido por comissões de seleção de trabalhos de eventos científicos.	Publicado em revistas científicas, visa comunicar aos demais pesquisadores de determinada área do conhecimento os principais resultados da pesquisa realizada	Documento apresentado à instituições financiadoras da pesquisa e/ou contratantes de trabalho técnico	Inclui trabalho de conclusão de curso, trabalho de graduação interdisciplinar, trabalho de conclusão de curso de especialização e ou aperfeiçoamento e outros
Quem normatiza	ABNT (NBR 15287 de dez de 2005), instituições financiadoras de pesquisa e cursos de pós-graduação	ABNT (NBR 6028 de maio de 1990) e comissões de seleção de trabalhos de eventos	ABNT (NBR6022 de maio de 2003), comissões editoriais das revistas científicas	ABNT (NBR 10719 de agosto de 1989)	ABNT (NBR 14724 de dez. de 2005), universidades e cursos
Estrutura / Pré-texto	<ul style="list-style-type: none"> - Capa* - Lombada* - Folha de rosto - Lista de ilustrações* - Lista de tabelas* - Lista de abreviaturas e siglas* - Lista de símbolos* - Sumário 	<ul style="list-style-type: none"> - Título e subtítulo (se houver) - Nome do (s) autor (es) 	<ul style="list-style-type: none"> - Título e subtítulo (se houver) - Nome do (s) autor (es) - Resumo na língua do texto - Palavras-chave na língua do texto 	<ul style="list-style-type: none"> - Capa (primeira e segunda) , isto é, frente e verso - Folha de rosto - Prefácio ou apresentação* - Resumo - Lista de símbolos, abreviaturas ou convenções - Lista de ilustrações Sumário 	<ul style="list-style-type: none"> - Capa - Lombada* - Folha de rosto - Errata* - Folha de aprovação - Dedicatória (s)* - Agradecimento* - Epígrafe* - Resumo na língua vernácula - Resumo em língua estrangeira - Lista de ilustrações* - Lista de tabelas* - Lista de abreviaturas e siglas* - Lista de símbolos* - Sumário
Estrutura / Texto	<ul style="list-style-type: none"> - Parte introdutória - Referencial teórico - Metodologia - Cronograma - Orçamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução - Desenvolvimento - Conclusão 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução - Desenvolvimento - Conclusão 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução - Desenvolvimento - Conclusão e/ ou recomendações 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução - Desenvolvimento - Conclusão
Estrutura / Pós-texto	<ul style="list-style-type: none"> - Referências - Glossário* - Apêndice* - Anexo* - Índice* 		<ul style="list-style-type: none"> - Título e subtítulo em língua estrangeira - Resumo em língua estrangeira - Palavras-chave em língua estrangeira - Nota(s) explicativa(s) - Referências - Glossário* - Apêndice(s)* - Anexo(s)* 	<ul style="list-style-type: none"> - Anexos - Agradecimentos* - Referências bibliográficas - Glossário* - Índice(s)* - Ficha de identificação - Lista de destinatários* - Capa (terceira e quarta) 	<ul style="list-style-type: none"> - Referências - Glossário* - Apêndice(s)* - Anexo(s)* - Índice(s)*
Outros detalhes de formatação	Em geral, tem de 5 – 15 páginas	Em geral, tem apenas 1 página, excetuando-se o resumo expandido que tem, em geral, 4 páginas.	Tem, geralmente, de 5-20 páginas.	Conforme a área e amplitude da pesquisa, tem de 20-120 páginas.	Em geral, tem de 50 à 100 páginas.

(*) Os itens marcados com asterisco são considerados elementos complementares (opcionais).

As indicações sobre as características dos trabalhos (última linha do quadro) evidenciam que eles diferem muito quanto ao seu tamanho (de 1 página – caso do resumo – até 120 ou mais – caso do relatório), e essa diferença pode ser explicada, em parte, pela quantidade de elementos que compõem o pré e pós-texto.

Quando se pretende uma exposição sintética da pesquisa, eliminam-se as formalidades (reduzindo-se ao máximo os elementos pré-textuais e pós-textuais) e sintetiza-se o texto tanto quanto possível (caso do resumo). Para ver a estrutura de um resumo e de um relatório, consulte o **link ao lado** intitulado “Elaboração de relatórios e resumos científicos”. Já nos casos em que se pretende uma exposição detalhada da pesquisa, os elementos pré e pós textuais ganham maior relevância (trabalhos acadêmicos e relatórios técnico-científicos), e o texto é extenso e, muitas vezes, complementado por anexos e apêndices.

Quando examinada especificamente a parte do texto, observa-se que as diferenças entre os tipos de documentos não são tão acentuadas. A maior parte dos textos pressupõe a seqüência: introdução- desenvolvimento- conclusão. Em termos gerais, somente o projeto de pesquisa se distingue dos demais tipos de documentos por ser escrito antes da “realização da pesquisa” e, por isso, não contar com a seção de “conclusão”. Para conhecer a estrutura do projeto de pesquisa consulte o **link ao lado** “Projeto de Pesquisa”.

Ao mencionar tal estrutura-padrão da maioria dos textos, pretende-se chamar a atenção para o fato de que a exposição lógica e ordenada de qualquer conteúdo requer essa seqüência de abordagem. Isso não significa, entretanto, que todo texto é estruturado, obrigatoriamente, com três seções que são intituladas, necessariamente, de: “Introdução”, “Desenvolvimento” e “Conclusão”.

A maior parte dos documentos que tratam da apresentação de resultados de pesquisa empírica (em que houve coleta de dados a campo ou experimentação) estruturam a parte de texto seguindo a divisão de seções ilustradas na figura F.3, sendo esta a estrutura típica dos artigos (veja mais no **link ao lado** “Estrutura dos artigos”).

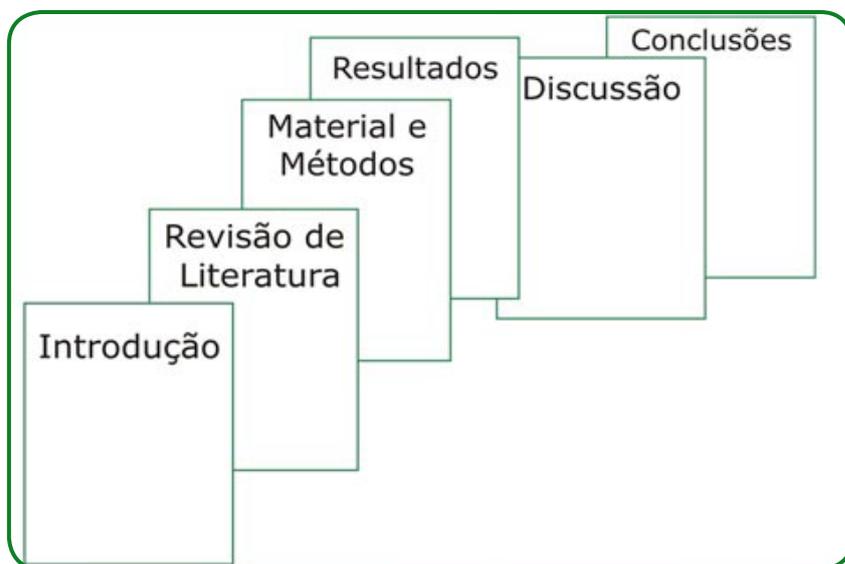


Figura F.3 - Seções do texto de um relato de pesquisa empírica

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

“**Elaboração de relatórios e resumos científicos**”: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_24.pdf

“**Projeto de Pesquisa**”: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_23.pdf

“**Estrutura dos artigos**”: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_25.pdf

Em alguns casos, menos freqüentes, a estrutura dos textos não apresenta exatamente essas seções: a revisão de literatura pode ser inserida na introdução, ou a parte de discussão estar apresentada junto aos resultados. Como orientação geral à organização das seções, pode-se partir das recomendações de Day apud Ferreira (1994, p.20) :

[...] ao se responder as quatro perguntas básicas seguintes, inevitavelmente o autor se enquadra nas normas consagradas: a) qual foi o problema? A resposta está na Introdução; b) como o problema foi estudado? A resposta está em Material e Métodos; c) o que foi encontrado? A resposta está em Resultados; d) o que essas observações significam? A resposta está em Discussão.

Para preparar adequadamente um documento requerido por determinada instituição, é necessário ver os modelos de formatação de cada um dos elementos componentes do pré e do pós-texto, conferir os detalhes sobre a redação de projetos, dos resumos, dos artigos e dos relatórios, consultando os textos complementares indicados e atentar para as recomendações específicas feitas pela instituição em questão.

5. Apresentação de trabalhos em eventos

A participação em eventos científicos enriquece o trabalho do pesquisador por oportunizar atualização no tema (pela assistência a painéis e a palestras), conhecer e discutir pesquisas que estão em andamento e mesmo colher sugestões para o aperfeiçoamento de seu trabalho.

Cada tipo de evento científico apresenta uma programação e, nesta, geralmente estão previstas sessões de apresentação de trabalhos. Nesses casos, o pesquisador submete seu trabalho à avaliação e, se aprovado, deverá apresentá-lo na forma oral ou de pôster.

A apresentação oral pode ser com ou sem presença de debatedor e, de modo geral, o pesquisador dispõe de pouco tempo para fazer esta apresentação (de 10 a 20 minutos). Tendo em vista a restrição de tempo, é muito importante planejar adequadamente a apresentação. *Para orientar o planejamento da apresentação, consulte o **link ao lado** “Como fazer uma apresentação de dez minutos”.*

A apresentação de resultados da pesquisa em pôsters tem ganhado importância, especialmente em eventos de iniciação científica. Os organizadores do evento geralmente definem um local e um turno ou horário, para que o pôster fique exposto. Nesse período, espera-se

LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo):

“Como fazer uma apresentação de dez minutos”: http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_27.pdf

que o pesquisador mantenha-se junto ao pôster para prestar os esclarecimentos porventura requeridos pelos demais participantes do evento.

Dada a natureza eminentemente visual do pôster, sua preparação exige um conjunto de cuidados especiais. Para saber mais sobre a preparação de pôster, consulte o link ao lado “Como preparar um pôster para um evento científico”.



LINK

Consulte o material complementar disponível na plataforma Moodle através dos links abaixo (*Obs.: é necessário estar logado ao sistema para acessar o conteúdo*):

“Como preparar um pôster para um evento científico”:
http://cead.ufsm.br/moodle/file.php/10/livros/pdfs/LINK_28.pdf

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: 2002b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10719**: informação e documentação: apresentação de relatórios técnico-científicos. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005 b.

FERREIRA, L. G. R. **Redação Científica**. Fortaleza: Edições UFC, 1994. 84p.

LEAL, E. J. M.; FEUERSCH"UTTE, S. G.; DELVAN, J. da S.; GIACOMASSA, L. D. **Elaboração de trabalhos acadêmico-científicos** (versão preliminar). Itajaí: UNIVALI, 2003. Apostila em formato digital. Disponível em: www.geocites.com/prodavid/fichamento.pdf

NARDI, N. B. **Elaboração de relatórios e resumos científicos**. Porto Alegre: Depto de Genética/UFRGS, 2002. Arquivo em power point. Disponível em: <ftp://ftp.cnpq.br/pub/pibic/Relat2002.ppt>

SALVADOR, A. D. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Bibliográfica**. 11 ed. Porto Alegre: Sulina, 1986.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa. **Estrutura da Dissertação/Tese e sua apresentação gráfica**. 4 ed. Santa Maria: UFSM, PRPGP, 1995. 48p. (2005).

LISTA DE CRÉDITOS DE IMAGENS

01 – Figura A.9

Título: GreatWall6.jpg.

Autor: Taken by Frayed

Data: Setembro de 2005

Acesso em: 3 de agosto de 2007

Disponível em: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/GreatWall6.jpg>

02 – Figura D.5

Título: Shallow Hal (O Amor é Cego)

Autor: Peter Farrelly e Bobby Farrelly

Data: 2001

Acesso em: 25 de maio de 2007

Disponível em: <http://adorocinema.cidadeinternet.com.br/filmes/amor-e-cego/amor-e-cego.asp>

03 – Figura D.7

Fonte: Dados de Produção Agrícola Municipal de 2005. Cartogramas gerados automaticamente pelo sistema SIDRA- IBGE.

04 – Figura D.8

Fonte: SATO, G.S.; MARTINS, V. A.; BUENO, C.R. Análise exploratória do perfil do consumidor de produtos minimamente processados. Informações Econômicas, São Paulo, v.37, n.6, p.62-71, jun. 2007.

05 – Figura E.1

Título: Der Name Der Rose (O Nome da Rosa)

Autor: Jean-Jacques Annaud

Data: 1986

Acesso em: 25 de maio de 2007

Disponível em: <http://adorocinema.cidadeinternet.com.br/filmes/nome-da-rosa/nome-da-rosa.asp>

06 – Figura E.7

Fonte: MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. de M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud E *Jacaranda micranta* Cham. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 11-16, 2006.

07 – Figura E.8

Fonte: Foto do arquivo pessoal de Marcos Froehlich

