

Genética

PARA
LEIGOS

Tradução da 2ª Edição
Edição de Bolso

por Tara Rodden Robinson



ALTA BOOKS
E D I T O R A
Rio de Janeiro, 2016

Sobre a Autora

Tara Rodden Robinson, enfermeira, bacharel em ciência da enfermagem, doutora, é natural de Monroe, Luisiana, onde se formou na Ouachita Parish High School. Ela recebeu seu diploma em enfermagem na Universidade de Southern Mississippi e trabalhou como enfermeira registrada por aproximadamente seis anos (a maior parte deles em cirurgias), antes de sair de casa para estudar aves na floresta tropical da Costa Rica. Das florestas tropicais, Tara viajou para os milharais do Meio-Oeste para realizar seu doutorado em biologia na Universidade de Illinois, Urbana-Campaign. Ela realizou o trabalho de sua tese na República do Panamá, onde examinou a vida social das aves canoras da família Troglodytidae. Ela fez seu pós-doutorado em genética com o Dr. Colin Hughes (então da Universidade de Miami) e recebeu uma bolsa de pós-doutorado da Universidade de Auburn. A Dra. Robinson recebeu um prêmio pelo curso de genética que ministrou em Auburn e foi incluída duas vezes na *Who's Who Among America's Teacher* (2002 e 2005).

Atualmente, Tara leciona genética em cursos de educação à distância pelo programa de biologia da Universidade Estadual do Oregon. No âmbito da pesquisa, a Dra. Robinson conduziu pesquisas com aves em lugares por todo o mundo, incluindo Oregon, Michigan, Yap (parte dos Estados Federados da Micronésia) e a República do Panamá. Exemplos do seu trabalho incluem o uso de análises de paternidade para desvendar a vida social de aves, o estudo da genética de populações de salmões ameaçados e o uso do DNA para descobrir quais espécies de salmão as aves marítimas gostam de comer.

Quando não está viajando para lugares exóticos com seu marido, o ornitólogo W. Douglas Robinson, Tara gosta de caminhar com seus dois cães pelas montanhas do Oregon.

Dedicatória

Para Douglas: você é minha vitamina D.

Agradecimentos da Autora

Eu estendo os agradecimentos a meus maravilhosos editores na Wiley: Elizabeth Rea, Chad Sievers, Todd Lothery, Stacy Kennedy, Lisa J. Cushmann e Mike Baker (primeira edição). Muitas outras pessoas na Wiley trabalharam duro para fazer as edições deste livro uma realidade; agradecimentos especiais para Melisa Duffy, Lindsay McGregor, Abbie Enneking, Grace Davis e David Hobson.

Muitos colegas e amigos forneceram ajuda. Eu tive discussões vívidas e aprendi muito sobre a natureza do epigenoma com Jonathan Weitzman. Eu agradeço a Dough P. Lyle, MD, Walter D. Smith, Benoit Leclair, Maddy Delone e Jen Dolan, do Project Innocence; e Jorge Berreno (Applied Biosystems, Inc.), Paul Farber (Universidade Estadual do Oregon), Iris Sandler (Universidade de Washington), Robert J. Robbins (Fred Hutchinson Cancer Research Center) e Garland E. Allen (Universidade de Washington em St. Louis) pela assistência no preparo da primeira edição. Estou em débito com Peter e Rosemary Grant por conceder a permissão de uso de imagens e figuras. Eu também quero agradecer ao meu supervisor de pós-doutorado, Colin Hughes (agora na Universidade da Florida Atlantic). Eu mando um cordial grito de guerra para meus amigos, ex-alunos e colegas da Universidade de Auburn, especialmente Mike e Marie Wooten, Sharon Roberts e Shreekumar Pulai.

Minha mais profunda gratidão ao meu marido, Douglas, que passeia comigo, me faz rir e mantém minhas perspectivas bem equilibradas. Finalmente, eu agradeço a minha mãe e meu pai pelo amor, apoio, orações e pelos pratos de gumbo.

Sumário

.....

Introdução	1
Parte I: A Real da Genética: Apenas o Básico	7
Capítulo 1: O que É a Genética e Por Que Você Precisa Saber um Pouco sobre Ela	9
Capítulo 2: Biologia Celular Básica	21
Capítulo 3: Visualize Ervilhas: Descobrimos as Leis da Herança.....	35
Capítulo 4: Aplicação da Lei: As Leis de Mendel Aplicadas a Características Complexas	49
Capítulo 5: As Diferenças Importam: A Genética do Sexo	69
Parte II: DNA: O Material Genético	85
Capítulo 6: DNA: A Base da Vida.....	87
Capítulo 7: Replicação: Copiando o Seu DNA.....	99
Capítulo 8: Sequenciando o Seu DNA.....	113
Capítulo 9: RNA: O Primo Próximo do DNA.....	123
Capítulo 10: Traduzindo o Código Genético.....	127
Capítulo 11: Expressão Gênica: Que Par de Genes Fofos!	133
Parte III: A Genética e a Sua Saúde	143
Capítulo 12: Aconselhamento Genético	145
Capítulo 13: Mutação e Doenças Hereditárias: Coisas que Você Não Pode Mudar	165
Capítulo 14: Olhando Mais de Perto a Genética do Câncer.....	175
Capítulo 15: Anomalias Cromossômicas: É Tudo um Jogo de Números.....	201
Capítulo 16: Tratando Anomalias Genéticas com Terapia Gênica.....	223

<i>Parte IV: A Genética e o Seu Mundo</i>	<i>241</i>
Capítulo 17: Traçando a História Humana e o Futuro do Planeta.....	243
Capítulo 18: Resolvendo Mistérios Usando DNA.....	257
Capítulo 19: Transformações Genéticas: Encaixando Novos Genes em Plantas e Animais.....	283
Capítulo 20: Clonagem: Você É Único.....	309
Capítulo 21: Dando o Devido Valor às Questões Éticas.....	329

Introdução

A genética afeta a vida de todos os seres vivos. Embora algumas vezes seja complicada, e seja sempre diversa, a genética toda se resume a princípios básicos de *herança* — como as características são passadas de uma geração para a outra — e a como o DNA é montado. Enquanto ciência, a genética é um campo em rápido crescimento por causa do seu potencial inexplorado — para o bem e para o mal. Apesar da sua complexidade, a genética pode ser surpreendentemente acessível.

Sobre Este Livro

Genética Para Leigos — Edição de Bolso, é uma visão geral de todo o campo da genética. Meu objetivo é explicar cada tópico de forma que qualquer um, mesmo alguém sem quaisquer conhecimentos prévios sobre genética, possa acompanhar o assunto e compreender como ela funciona. Como na primeira edição clássica, incluo muitos exemplos das descobertas científicas mais recentes. Também me asseguro de que o livro cubra de forma detalhada alguns dos tópicos mais quentes sobre os quais você pode ter ouvido falar nos noticiários: clonagem, terapia gênica e investigação forense. E eu remeto ao lado prático da genética: como ela afeta a sua saúde e o mundo ao seu redor. Resumindo, este livro tem por objetivo ser uma sólida introdução às bases da genética e prover alguns detalhes sobre o assunto.

A genética é uma área que avança rapidamente: novas descobertas estão sendo feitas o tempo todo. Você pode usar este livro como um auxílio no decorrer do seu curso de genética ou para estudar por conta própria. *Genética Para Leigos — Edição de Bolso*, provê informações suficientes para que você consiga lidar com a cobertura mais recente da imprensa, compreender o jargão da genética, que autores de mistérios gostam de usar, e traduzir informações transmitidas a você por profissionais da área médica. O livro está cheio de histórias de descobertas-chave e desenvolvimentos

impressionantes. Embora eu tente manter as coisas leves e injetar algum humor sempre que possível, ao mesmo tempo, eu me esforço em ser sensível a quaisquer que sejam as suas circunstâncias.

Este livro é um grande guia se você não sabe nada de genética. Se você já tiver algum conhecimento prévio, então você se aprofundará nos detalhes do assunto e expandirá os seus horizontes.

Convenções Usadas Neste Livro

Eu ensino genética em uma universidade. Seria muito fácil para mim usar uma linguagem especializada para a qual você precisaria de um tradutor para entender, mas qual seria a graça disso? Durante todo o livro, eu evito o jargão tanto quanto possível, mas, ao mesmo tempo, eu uso e defino cuidadosamente os termos que os cientistas usam realmente. Afinal de contas, pode lhe ser importante entender alguns desses trava-línguas multissilábicos no decorrer dos seus estudos ou do seu tratamento médico (ou de um ente querido).

A fim de ajudá-lo a navegar por este livro, também uso as seguintes convenções tipográficas:

- ✓ Eu uso *itálico* para enfatizar e destacar palavras novas ou termos que eu defino no texto.
- ✓ Eu uso **negrito** para indicar ou palavras-chave em listas com marcadores ou as partes de uma ação de passos numerados.
- ✓ Eu uso Courier New para websites e endereços de e-mail. Note que alguns endereços web podem ficar quebrados entre duas linhas do texto. Nesses casos, eu não inseri nenhum hífen para indicar uma quebra. Logo, se você digitar exatamente o que você vir — fingindo que a quebra de linha não existe — você conseguirá chegar ao seu destino na internet.

Só de Passagem

Sempre que você vir um ícone de Papo de Especialista (ver “Ícones Usados Neste Livro” mais adiante na Introdução), você poderá pular a informação destacada por ele sem perder uma explicação-chave. Para o leitor sério (ou aluno com a intenção de ganhar uma pontuação alta), os pedacinhos técnicos acrescentam profundidade e detalhes ao livro. Você também tem permissão de pular as caixas sombreadas de cinza conhecidas como box. Ao fazê-lo, a sua compreensão do assunto em questão não é afetada, mas eu reúno montes de assuntos surpreendentes nessas caixas — desde como o envelhecimento afeta o seu DNA (e vice-versa) a como a genética afeta a sua alimentação — portanto, eu imagino (ou pelo menos torço!) que os boxes prendam a sua atenção frequentemente.

Penso Que...

É um privilégio ser o seu guia no surpreendente mundo da genética. Levando essa responsabilidade em consideração, você esteve bastante nos meus pensamentos enquanto eu escrevia este livro. Eis como eu imagino o meu leitor:

- ✓ Você é um aluno em uma aula de genética ou biologia.
- ✓ Você está curioso para entender mais sobre a ciência que escuta no noticiário.
- ✓ Você está grávida ou é um pai/mãe de primeira viagem, ou é um membro de família que está lutando para se entender com o que os médicos lhe disseram.
- ✓ Você sofre com câncer ou com alguma doença hereditária, se perguntando o que isso significa para você e sua família.

Se alguma dessas descrições se encaixar, você veio ao lugar certo.

Como Este Livro Está Organizado

Eu desenvolvi este livro a fim de abranger material de apoio nas primeiras duas partes e, então, todas as aplicações no resto do livro. Acho que você vai achá-lo muito acessível.

Parte I: A Real da Genética: Apenas o Básico

Esta parte explica como a herança das características funciona. Eu explico herança simples de um gene e, então, sigo adiante para formas mais complexas de herança. Essa parte termina com uma explicação de como o sexo funciona — isto é, como a genética determina a masculinidade e a feminilidade, e como o sexo afeta o funcionamento dos seus genes (se você está se perguntando como o sexo *realmente* funciona, confira *Sexo Para Leigos*, em coautoria com Dr^a. Ruth).

Parte II: DNA: O Material Genético

Esta parte abrange o que às vezes se chama de *genética molecular*. Mas não deixe a palavra “molecular” te assustar. OK, são sim os detalhes pequenininhos, mas divididos de tal forma que você consiga acompanhar facilmente. Eu acompanho o progresso sobre como os seus genes funcionam do começo ao fim: como o seu DNA é montado, copiado e como as plantas de construção do seu corpo estão codificadas na dupla-hélice. No processo, eu relato a história fascinante por trás do Projeto Genoma Humano.

Parte III: A Genética e a Sua Saúde

A Parte III se destina a ajudá-lo a ver como a genética afeta a sua saúde e o seu bem-estar. Eu cubro os seguintes assuntos: aconselhamento genético, doenças hereditárias, genética e câncer, e anomalias cromossômicas como a Síndrome de Down. Também inclui um capítulo sobre terapia gênica, uma prática que pode conter a chave para curas ou tratamentos para muitas das anomalias que eu descrevo nesta parte do livro.

Parte IV: A Genética e o Seu Mundo

Esta parte explica o impacto mais amplo da genética e cobre alguns tópicos quentes que frequentemente estão nos noticiários. Eu explico como tecnologias diversas funcionam e ressalto tanto as possibilidades como os perigos de cada uma. Eu me aprofundo na genética de populações (tanto humana, atual e do passado, como de espécies animais ameaçadas de extinção), evolução, DNA e investigação forense, plantas e animais geneticamente modificados, clonagem e a questão da ética, cuja importância vem aumentando diariamente conforme os cientistas expandem as fronteiras do possível com tecnologia de ponta.

Ícones Usados Neste Livro

Todos os livros *Para Leigos* usam ícones para ajudar os leitores a manter o controle do que é o que. Eis um resumo dos ícones que eu uso neste livro e o que eles significam:



Este ícone sinaliza para informações críticas para a sua compreensão ou particularmente importantes de se ter em mente.



Pontos no texto onde eu forneço um insight a mais quanto a como conseguir uma compreensão maior se encontram aqui. Eu tiro proveito da minha experiência nessas dicas e apresento outras fontes de informação que você pode conferir.



Estes detalhes são úteis, mas não é necessário sabê-los. Se você for um aluno, contudo, essas seções podem ser especialmente importantes para você.



Este ícone aponta para histórias sobre pessoas por trás da ciência e para relatos de como as descobertas aconteceram.



Esta bela obra de arte o alerta para as recentes aplicações da genética no dia a dia e em laboratório.

Além Deste Livro

Na página da obra, www.altabooks.com.br. (procure pelo título do livro/ISBN), faça o download de erratas e possíveis arquivos de apoio.

De Lá para Cá, Daqui para Lá

Com *Genética Para Leigos — Edição de Bolso*, você pode começar de qualquer lugar, em qualquer capítulo, e conseguir uma ajuda com o que lhe interessa imediatamente. Eu faço uso generoso de referências cruzadas por todo o livro para ajudá-lo a conseguir informações detalhadas que você possa ter pulado antes. O Sumário pode lhe apontar tópicos específicos rapidamente, ou você pode simplesmente começar do princípio e ir fazendo o seu próprio caminho. Se você ler o livro de cabo a rabo, você terá um curso curto de genética nos mesmos estilo e ordem que são frequentemente ensinados em faculdades e universidades — Primeiro Mendel e depois o DNA.

Parte I

A Real da Genética: Apenas o Básico

A 5ª Onda

Por Rich Tennant



“Os resultados do nosso teste genético chegaram, e parece que você pode compartilhar algum DNA com as pessoas da — saca só — Ilha de Páscoa.”

Nesta parte...

Antes de mais nada, a genética se preocupa com como as características são herdadas. O processo de divisão celular é fundamental para o modo como os cromossomos são divididos entre a prole. Quando genes são passados adiante, alguns são assertivos e dominantes, enquanto outros são tímidos e recessivos. O estudo de como características diferentes são herdadas e expressas se chama *genética mendeliana*.

A genética também determina o seu sexo (masculino ou feminino), que influencia em como certas características são expressas. Nesta parte, eu explico o que é a genética e para o que ela é usada, como as células se dividem e como as características são passados dos pais para a prole.

Capítulo 1

O que É a Genética e Por Que Você Precisa Saber um Pouco sobre Ela

Neste Capítulo

- ▶ Definindo o conteúdo da genética e suas várias subdivisões
 - ▶ Observação das atividades do dia a dia em um laboratório de genética
 - ▶ Uma noção das oportunidades de carreira em genética
-

Bem-vindo ao complexo e fascinante mundo da genética. Em genética, tudo gira em torno de características físicas e do código de DNA que fornece as plantas de construção para qualquer organismo. Esse capítulo explica o que é o campo da genética e o que os geneticistas fazem. Você terá uma visão geral e um resumo de alguns dos detalhes encontrados em outros capítulos desse livro.

O que É Genética?



Genética é o campo da ciência que examina como características são passadas de uma geração para outra. Em termos práticos, genética afeta *tudo sobre tudo* ser vivo na Terra. Os *genes* de um organismo, que são fragmentos de DNA (unidades fundamentais da hereditariedade), controlam como o organismo se parece, se comporta e se reproduz. Uma vez que toda a Biologia depende dos genes, compreender a genética como o alicerce para todas as outras ciências da vida, incluindo Agricultura e Medicina, é fundamental.



Partindo-se de uma perspectiva histórica, a Genética ainda é uma ciência jovem. Os princípios que regem a herança de características de uma geração para outra foram descritos (e imediatamente perdidos) há menos de 150 anos. Por volta da virada do século XX, as leis da herança foram redescobertas, um evento que transformou a Biologia para sempre. Mas mesmo assim, a importância da estrela do show da genética, o DNA, não foi realmente entendida até a década de 1950. Agora, a tecnologia está ajudando os geneticistas a ampliarem os horizontes todos os dias.

A genética é geralmente dividida em quatro grandes subdivisões:

- ✓ **Genética clássica ou mendeliana:** uma disciplina que descreve como as características físicas (traços) são passadas de uma geração para outra.
- ✓ **Genética molecular:** o estudo das estruturas físicas e químicas do DNA, do seu primo próximo — o RNA — e das proteínas. Genética molecular também abrange como os genes realizam os seus trabalhos.
- ✓ **Genética de populações:** uma divisão da Genética que olha para a constituição genética de grupos maiores.
- ✓ **Genética quantitativa:** um campo altamente matemático que examina as relações estatísticas entre genes e as características que eles codificam.

No mundo acadêmico, muitos cursos de Genética começam com a genética clássica e avançam pela genética molecular, prosseguindo para a genética de populações, evolutiva ou quantitativa. Esse livro segue o mesmo caminho, porque cada divisão de conhecimento é construída sobre a anterior. Dito isso, é perfeitamente normal, e muito fácil, pular entre as matérias. Não importa como você vai ler esse livro, eu forneço muitas referências cruzadas para ajudá-lo a manter o rumo.

Genética clássica: Transmitindo características de geração para geração



No fundo, a *genética clássica* é a genética dos indivíduos e suas famílias. Ela se concentra principalmente no estudo dos traços físicos, ou *fenótipos*, como um recurso temporário para o estudo dos genes que controlam a aparência.



Gregor Mendel, um humilde monge e cientista de meio período, fundou toda a disciplina da genética. Mendel era um jardineiro com uma curiosidade insaciável aliada a uma grande habilidade com as plantas. Suas observações podem ter sido simples, mas suas conclusões eram de uma elegância de fazer cair o queixo. Esse homem não tinha acesso algum à tecnologia, computadores ou calculadoras, mas, mesmo assim, ele determinou, com brilhante precisão, como a herança funciona.

Às vezes, chama-se a genética clássica de:

- ✓ **Genética mendeliana:** Você dá início a uma nova disciplina científica e ela leva o seu nome. Parece justo.
- ✓ **Genética de transmissão:** Esse termo se refere ao fato de a genética clássica descrever como as características são passadas, ou *transmitidas*, pelos pais a sua prole.

Não importa como você a chame, a genética clássica inclui o estudo das células e dos cromossomos (aos quais eu me aprofundo no Capítulo 2). Divisão celular é a máquina que guia a herança, mas você não precisa entender de motores de combustão para dirigir um carro, certo? Da mesma forma, você pode mergulhar direto na herança simples (veja Capítulo 3) e ir galgando formas mais complicadas de herança (no Capítulo 4) sem saber nada do que quer que seja sobre divisão celular (a propósito, Mendel não sabia nada sobre cromossomos e células quando descobriu a coisa toda).

As genéticas do sexo e da reprodução também são partes da genética clássica. Diversas combinações de genes e cromossomos (filamento de DNA) determinam o sexo como masculino ou feminino. Mas a questão do sexo fica ainda mais complicada (e interessante): o ambiente desempenha um papel na determinação do sexo de alguns organismos (como crocodilos e tartarugas), e outros organismos podem até mudar de sexo com a mudança de endereço.

A genética clássica fornece a estrutura para muitas subdisciplinas. Aconselhamento genético (abordado no Capítulo 12) depende massivamente da compreensão de padrões de herança para interpretar-se as histórias médicas das pessoas a partir de uma perspectiva genética. O estudo das anomalias cromossômicas, tais quais a Síndrome de Down (veja Capítulo 15), depende da biologia celular e de uma compreensão do que acontece durante a divisão celular. A ciência forense (veja Capítulo 18) também usa a genética mendeliana para determinar a paternidade e resolver quem é quem com o perfil único do DNA.

Genética molecular: DNA e a química dos genes



A genética clássica se concentra em estudar as aparências externas, mas o estudo efetivo dos genes recai sob o título composto de *genética molecular*. O conteúdo da genética molecular inclui toda a maquinaria que comanda a célula e produz as estruturas requisitadas pelos projetos encontrados nos genes. O foco da genética molecular inclui as estruturas física e química da dupla hélice, o DNA — o qual eu analiso em toda sua glória no Capítulo 6. A mensagem escondida no seu DNA (nos seus genes) constitui as instruções de montagem para a sua aparência e tudo o mais sobre você — desde como os seus músculos funcionam e como os seus olhos piscam, até o seu tipo sanguíneo e sua suscetibilidade a certas doenças.

Os seus genes são expressos através de um sistema complexo de interações, que começa com a cópia da mensagem do DNA em uma forma um tanto temporária chamada RNA (veja Capítulo 9). O RNA carrega a mensagem do DNA através do processo de *tradução* (visto no Capítulo 10), o qual, em suma, é como levar um esquema

de montagem para uma fábrica para guiar o processo de produção. No que tange aos seus genes, a fábrica faz as proteínas (a partir do esquema do RNA), que são dobradas de formas complexas para fazer você.

O estudo da *expressão gênica* (como os genes são ligados e desligados; vá para o Capítulo 11) e como o código genético funciona nos níveis do DNA e do RNA são considerados partes da genética molecular. A pesquisa sobre as causas do câncer e a caçada por uma cura (sobre a qual eu falo no Capítulo 14) foca no aspecto molecular das coisas, porque as mudanças (conhecidas como *mutações*) ocorrem no nível químico do DNA (veja Capítulo 13 para explicações das mutações). Terapia gênica (veja Capítulo 16), engenharia genética (veja Capítulo 19) e clonagem (veja Capítulo 20) são todas subdisciplinas da genética molecular.

Genética de populações: A Genética dos grupos

Para desapontamento de muitos universitários, a genética é surpreendentemente matemática. Uma área na qual os cálculos são usados para descrever o que acontece geneticamente é a genética de populações.



Se você pegar a genética mendeliana e examinar os padrões de herança de muitos indivíduos que tem algo em comum, como a localização geográfica, então você tem a genética de populações. *Genética de populações* é o estudo da diversidade genética de um subgrupo de uma espécie em particular (para mais detalhes, pule para o Capítulo 17). Em suma, é uma busca por padrões que ajudem a descrever a assinatura genética de um grupo particular, tal qual como as consequências do deslocamento, do isolamento (de outras populações), escolhas de acasalamento, geografia e comportamento.



A genética de populações ajuda os cientistas a entenderem como a diversidade genética coletiva de uma população influencia a saúde dos indivíduos dentro dela. Por exemplo, as chitas são gatos esguios; elas são campeãs de velocidade da África. A genética de populações revelou que todas as

chitas são muito, muito parecidas geneticamente; na verdade, elas são tão parecidas que um enxerto de pele de uma chita seria aceito por qualquer outra chita. Uma vez que a diversidade genética das chitas é tão baixa, os biólogos da conservação temem que uma doença possa se propagar pela população e acabar com todos os indivíduos da espécie. É possível que nenhum dos animais seja resistente à doença, e, conseqüentemente, nenhum deles sobreviveria, levando à extinção desse predador extraordinário.

Descrever a genética de populações de um ponto de vista matemático é crucial para a ciência forense (veja o Capítulo 18). Para se apontar com precisão a singularidade de um perfil de DNA, os geneticistas têm que testar os perfis genéticos de muitos indivíduos e decidir o quão comum ou o quão raro um padrão particular pode ser. A medicina também usa a genética de populações para determinar o quão comuns mutações particulares são e para desenvolver novos remédios para tratar doenças. Para mais detalhes sobre mutações, vá para o Capítulo 13; veja o Capítulo 21 para informações sobre genética e o desenvolvimento de novos remédios. Tem também a *genética evolutiva*, ou como as características mudam com o tempo; eu falo sobre esse assunto no Capítulo 17.

Genética quantitativa: Entendendo a hereditariedade



A *genética quantitativa* examina características que variam de formas sutis e as relaciona à genética subjacente de um organismo. Uma combinação de conjuntos inteiros de genes e de fatores ambientais controlam características como a habilidade de farejar nos cachorros, o tamanho ou o número de ovos em pássaros, ou a velocidade de corrida em humanos. Matemática por natureza, a genética quantitativa tem uma abordagem estatística bastante complexa para estimar quanto da variação de uma característica particular se deve ao ambiente e quanto é de fato genética.

Uma aplicação da genética quantitativa é a determinação do quanto uma característica particular é herdável. Essa medição permite aos

cientistas fazerem predições sobre como a prole vai ser, baseados em características dos pais. A herdabilidade dá algumas indicações de quanto uma característica (como a produção de sementes) pode mudar quando se aplica a seleção artificial (ou, em tempo evolutivo, a seleção natural).

Vivendo a Vida de um Geneticista

A vida cotidiana para um geneticista pode incluir trabalhar em um laboratório, ensinar em sala de aula e interagir com pacientes e suas famílias. Nesta seção, você vai descobrir como é um típico laboratório de genética e obter um resumo da variedade de opções de carreira no campo da genética.

Explorando um laboratório de genética

Um laboratório de genética é um lugar movimentado e barulhento. Está cheio de equipamentos, suprimentos e de pesquisadores se dedicando ao máximo em suas mesas de trabalho (chamadas de *bancadas de trabalho*, muito embora a bancada seja de fato apenas uma superfície lisa que se ergue do chão onde o trabalho é conduzido enquanto se fica de pé). Dependendo do laboratório, você pode ver pessoas parecendo muito formais em jalecos brancos ou pesquisadores vestidos de forma mais casual com jeans e camiseta.

Os pesquisadores no laboratório usam diversos equipamentos e suprimentos para conduzir experimentos e fazer reações químicas. Algumas das atividades comuns que ocorrem em um laboratório de genética incluem:

- ✓ Separar DNA do resto dos conteúdos de uma célula (veja Capítulo 6).
- ✓ Medir a pureza de uma amostra de DNA e determinar quanto DNA (através do peso) está presente.
- ✓ Misturar produtos químicos que são usados em reações e experimentos para analisar as amostras de DNA.