

O TEMA GRUPOS SANGÜÍNEOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA NO PERÍODO DE 1960 A 2002

Alcionete Pschisky
Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli
Nadir Ferrari

Núcleo de Estudos em Genética Humana – NUEG – BEG – CCB – UFSC/SC

Resumo

O trabalho apresenta a análise do tema Grupos Sangüíneos nos livros didáticos de Biologia dos últimos 40 anos. Foram identificados 24 assuntos que mostram como a temática Grupos Sangüíneos, está sendo veiculada ao longo dos anos, com especial atenção às questões de saúde humana. A presença e a profundidade de tais assuntos oscilam nas obras examinadas. O tema está apresentado na maioria dos livros de forma fragmentada (sem relacionar os vários assuntos abordados) e descontextualizada; além disso, não há uma relação explícita do tema com a saúde.

Introdução

A escolha do tema Grupos Sangüíneos para análise em livros didáticos de Biologia teve diversas razões. O tema apresenta uma relação direta com a compreensão do processo saúde-doença das pessoas. O estudo das transfusões sangüíneas, da Doença Hemolítica do Recém-Nascido (DHRN) e a possibilidade de os transplantes de tecidos serem realizados com sucesso constituem alguns dos exemplos.

Atualmente são conhecidos mais de 20 Sistemas de Grupos Sangüíneos Humanos. Os Sistemas ABO e RH são considerados os principais. Os grupos sangüíneos do Sistema ABO constituem uma característica fisiológica muito importante. Eles têm sido observados em populações de todo o mundo, e têm sido utilizados como importantes marcadores genéticos (BELLO-GONZÁLEZ et al., 2001).

A descrição do sistema de grupos sangüíneos ABO permitiu o sucesso de grande parte das transfusões sangüíneas. No entanto, uma parte destas transfusões continuou a resultar em mortalidade, sem se saber exatamente a causa até 1939, quando as transfusões eram baseadas apenas na compatibilidade do sistema de grupos sangüíneos ABO.

Em 1940, um outro sistema de grupos sangüíneos foi descrito: o Sistema RH. Este sistema é considerado o segundo mais importante depois do sistema ABO. A partir da descrição do Sistema RH foi possível compreender, por exemplo, que os anticorpos anti-Rh são a causa principal da Doença Hemolítica do Recém-Nascido ou eritroblastose fetal, e que tais anticorpos podem também desenvolver reações transfusionais hemolíticas tardias (VIELE, DONEGAN E BOSSON, 2000).

O tema Grupos Sangüíneos é apresentado em praticamente todos os livros didáticos de Biologia, e corresponde a um dos conteúdos mais importantes de genética clássica estudados nas aulas de Biologia para o Ensino Médio.

O presente trabalho teve como principal objetivo examinar o tema Grupos Sangüíneos apresentado nos livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio de 1960 até 2002, com o intuito de verificar como este tema vem sendo apresentado ao longo dos anos, pelo recurso didático mais utilizado por professores e estudantes - o livro didático.

O material selecionado consistiu de um conjunto de 50 obras publicadas entre 1960 até o ano de 2002 que apresentam conteúdos de genética humana. Para estes livros foram

identificados 24 assuntos que mostram como a temática examinada está sendo abordada pelos livros didáticos de Biologia. No quadro 1, está apresentada a relação dos assuntos identificados.

QUADRO 1- ASSUNTOS DO TEMA GRUPOS SANGÜÍNEOS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO, EM ORDEM DECRESCENTE DE FREQUÊNCIA

Ident	Assuntos	Livros
1	A Herança do Sistema de Grupos Sangüíneos ABO.	50
2	A Herança do Sistema de Grupos Sangüíneos RH.	47
3	Aspectos Genéticos da DHRN*	45
4	Compatibilidade e Incompatibilidade Sangüínea no Sistema ABO.	41
5	Determinação dos Grupos Sangüíneos do Sistema ABO.	33
6	A Herança do Sistema de Grupos Sangüíneos MN.	33
7	Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sangüíneos RH.	32
8	Descrição do Sistema de Grupos Sangüíneos RH.	29
9	Prevenção da DHRN.	28
10	Tratamento da DHRN.	23
11	Grupos Sangüíneos e os Testes de Paternidade.	20
12	Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sangüíneos MN.	19
13	Sintomas da DHRN.	17
14	Descrição do Sistema de Grupos Sangüíneos ABO.	17
15	Compatibilidade e Incomp. Sangüínea no Sistema RH.	16
16	Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sangüíneos ABO.	15
17	Determinação dos Grupos Sangüíneos no Sistema RH.	10
18	Descrição do Sistema de Grupos Sangüíneos MN.	6
19	Proteção Natural do Organismo Contra a DHRN.	6
20	Outros Sistemas de Grupos Sangüíneos Humanos.	4
21	Aspectos Históricos da DHRN.	3
22	Herança Simultânea dos Genes dos Sistemas ABO e RH.	3
23	Fenótipo Bombaim.	2
24	Grupos Sangüíneos e Estudos Antropológicos.	2

*Doença Hemolítica do Recém-Nascido

Descrição dos Assuntos

Neste item, são descritos cada um dos 24 assuntos identificados. Para ilustrar aspectos que os constituem foram utilizados trechos de alguns livros didáticos retirados, principalmente, de **Manual de Genética Humana** (SCHEINFELD, 1966); **Biologia – Origem da Vida, Genética e Evolução** – (MENDES, CAPARICA e BRANDÃO, 1978); **Biologia e Saúde Humanas** (AMABIS, MARTHO e OTTO, 1981); **Biologia Geral** (HENNIG & FERRAZ, 1983); **Biologia** (CASTRO, TAGLIAFERRI e TAGLIAFERRI, 1989); **Biologia Básica** (MARCONDES, 1991); **Bio 3** (LOPES, 1995); **Biologia** (SOARES, 1996); **Biologia Hoje** (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997); **Biologia das Populações** (AMABIS & MARTHO, 1999) e **Biologia** (FAVARETTO e MERCADANTE, 1999).

1 - A Herança do Sistema de Grupos Sanguíneos ABO- Este assunto compreende a explicação dos grupos sanguíneos do Sistema ABO do ponto de vista genético. Os alelos que caracterizam os quatro fenótipos sanguíneos são descritos, assim como as relações de dominância, co-dominância e recessividade entre esses alelos. Os antígenos e os anticorpos relacionados a este sistema são também abordados.

“Uma série de três alelos, I^A , I^B e i , é responsável pelos quatro fenótipos do sistema sanguíneo ABO. Os alelos I^A e I^B são co-dominantes, isto é, ambos se expressam no heterozigoto, produzindo, respectivamente, aglutinogênios A e B nas hemácias. Um heterozigoto $I^A I^B$ tem, portanto, sangue tipo AB. O alelo i se comporta como recessivo tanto em relação a I^A quanto a I^B e não determina a produção de nenhum tipo de aglutinogênio. Assim, uma pessoa com genótipo $I^A I^A$ ou $I^A i$ produz apenas aglutinogênio A e tem sangue tipo A, e uma de genótipo $I^B I^B$ ou $I^B i$ produz apenas aglutinogênio B e tem sangue tipo B. Pessoas com genótipo homozigoto ii não produzem aglutinogênios e têm sangue tipo O” (AMABIS & MARTHO, 1999, p.72).

2 - A Herança do Sistema de Grupos Sanguíneos RH. Refere-se aos aspectos genéticos deste sistema, isto é, aos alelos que codificam a presença ou a ausência do fator Rh nas hemácias dos indivíduos, as relações de dominância e recessividade entre esses alelos e a correspondência entre os genótipos e os fenótipos deste sistema de grupos sanguíneos.

*“O sistema Rh é condicionado por um par de alelos (**D** e **d**) com dominância completa. Indivíduos portadores do alelo dominante (homozigotos **DD** ou heterozigotos **Dd**) apresentam o fator Rh em suas hemácias, sendo, portanto, **Rh⁺**; os homozigotos recessivos (**dd**) não possuem o fator Rh e têm sangue tipo **Rh⁻**” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 75, grifo dos autores).*

3 – Aspectos Genéticos da DHRN*. Assunto que traz informações sobre o mecanismo de sensibilização materna, que leva ao nascimento de crianças com a doença. São apresentados os genótipos e os fenótipos das pessoas envolvidas nesta situação, ou seja, o pai, a mãe e o filho(a), que possivelmente apresentará a eritroblastose fetal.

*“Mulheres Rh- podem produzir anticorpos anti-Rh se gerarem filhos Rh+. A explicação para esse fato é que durante a gravidez, e principalmente na hora do parto, ocorrem rupturas na placenta, com passagem de hemácias da criança (Rh+) para a circulação materna. Isso estimula a mãe a produzir anticorpos e adquirir memória imunitária, ficando **sensibilizada** quanto ao fator Rh.*

Na primeira gravidez a sensibilização é geralmente pequena e o nível de anticorpos no sangue da mãe não chega a afetar a criança. Na hora do parto, porém, a sensibilização é grande, de modo que em uma próxima gestação, se o feto for Rh+, os anticorpos anti-Rh maternos atravessam a placenta e destroem as hemácias fetais, processo que continua no recém-nascido” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 75, grifo dos autores).

*Doença Hemolítica do Recém-Nascido

4 - Compatibilidade e Incompatibilidade Sangüínea no Sistema ABO. Trata das possibilidades de realização de transfusões sangüíneas seguras por meio de exemplos dos grupos sangüíneos do sistema ABO e das “substâncias” que caracterizam a compatibilidade ou a incompatibilidade sangüínea.

“As aglutinações que caracterizam as incompatibilidades sangüíneas do sistema acontecem quando uma pessoa possuidora de determinada aglutinina recebe sangue com o aglutinogênio correspondente.

Indivíduos do grupo A não podem doar sangue para indivíduos do grupo B, porque as hemácias A, ao entrarem na corrente sangüínea do receptor B, são imediatamente aglutinadas pelo anti-A nele presente. A recíproca é verdadeira: indivíduos do grupo B não podem doar sangue para indivíduos do grupo A. Tampouco indivíduos A, B ou AB podem doar sangue para indivíduos O, uma vez que estes têm aglutininas anti-A e anti-B, que aglutinam as hemácias portadoras de aglutinogênios A e B ou de ambos.

Assim, o aspecto realmente importante da transfusão é o tipo de aglutinogênio da hemácia do doador e o tipo de aglutinina do plasma do receptor.

*Indivíduos do tipo O podem doar sangue para qualquer pessoa, porque não possuem aglutinogênios A e B em suas hemácias. Indivíduos AB, por outro lado, podem receber qualquer tipo de sangue, porque não possuem aglutininas no plasma. Por isso, indivíduos do tipo O são chamados **doadores universais**, enquanto os do tipo AB são **receptores universais**” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 71e 72, grifo dos autores).*

5 – Determinação dos Grupos Sangüíneos do Sistema ABO. Compreende a descrição do procedimento para a determinação do grupo sangüíneo a que um indivíduo pertence. Na maioria das vezes, são apresentados de forma esquemática os passos da técnica empregada para a determinação dos tipos sangüíneos.

“O teste para saber a que grupo sangüíneo pertence uma pessoa é feito com relativa facilidade, através de uma pequena amostra de sangue colhida do dedo da mão. Duas gotas de sangue são colocadas uma em cada extremidade da lâmina de microscopia. Em seguida, adiciona-se soro contendo aglutinina anti-A numa das gotas e soro anti-B na outra (o soro é a parte líquida do sangue, que se obtém após a coagulação).

Misturando o soro com a gota de sangue, pode-se ver facilmente a ocorrência de aglutinação das hemácias do sangue que está sendo analisado. Se elas forem portadoras de aglutinogênio A e B (sangue AB), a aglutinação ocorrerá nas duas extremidades da lâmina, ou seja, onde houver soro anti-A (portador de aglutinina anti-A) e soro anti-B (portador de aglutinina anti-B). Se as hemácias forem portadoras apenas de aglutinogênio A (sangue A), ocorrerá aglutinação no soro anti-A. Se apresentarem apenas aglutinogênio B (sangue B), ocorrerá aglutinação no soro anti-B. Se não houver aglutinação em nenhuma das extremidades da lâmina, significa que as hemácias não possuem os aglutinogênios e o sangue é do tipo O” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997, p. 68 e 69).

6 – A Herança do Sistema de Grupos Sangüíneos MN. Compreende a descrição dos genótipos e fenótipos deste sistema.

“Eles verificaram que algumas pessoas apresentavam um desses antígenos, enquanto outras apresentavam os dois juntos. Estabeleceram, então, outros tipos de grupos sangüíneos, além daqueles do sistema ABO – o sistema MN, composto por três fenótipos: grupo M, grupo N e grupo MN” (LOPES, 1995, p. 72, grifo da autora).

7 – Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sangüíneos RH. Este assunto faz referência à época e ao nome dos pesquisadores que relataram o fator Rh em humanos.

“Um terceiro sistema de grupos sangüíneos foi descoberto a partir das experimentações desenvolvidas por Landsteiner e Wiener, em 1940, com sangue de macaco do gênero Rhesus (LOPES, 1995, p.72, grifo da autora).

8 – Descrição do Sistema de Grupos Sangüíneos RH. Refere-se ao relato das experimentações desenvolvidas por Landsteiner e colaboradores para deduzir este sistema de grupos sangüíneos.

“Esses pesquisadores verificaram que, ao se injetar o sangue desse macaco em cobaias, havia produção de anticorpos para combater as hemácias introduzidas. Retirando-se amostras de sangue das cobaias assim tratadas, obtinha-se um soro contendo um anticorpo que aglutinava as hemácias do macaco Rhesus. Concluíram, então, que nas hemácias desse macaco havia um fator Rh (por causa do gênero Rhesus), que, ao entrar em contato com o sangue da cobaia, estimulava a produção de um anticorpo, ao qual denominaram anti-Rh” (LOPES 1995, p. 72, grifo da autora).

9 – Prevenção da DHRN. Consiste de medidas preventivas relacionadas a esta doença.

“Atualmente, previne-se a eritroblastose fetal injetando-se na mãe Rh⁻ soro contendo anti- Rh, logo após o nascimento do primeiro filho Rh⁺. A aplicação é feita logo em seguida ao parto, pois parece ocorrer durante o parto a maior passagem de hemácias do filho para a mãe, o que torna a sensibilidade mais acentuada.

A aplicação do soro anti-Rh provoca destruição das hemácias que passaram do filho para o sangue da mãe, evitando assim, a produção de anticorpos. Essa prática deve ser repetida após cada parto, a fim de diminuir a sensibilização da mãe” (LOPES, 1995, p. 73).

10 - Tratamento da DHRN. Contém informações sobre os procedimentos a serem tomados quanto ao tratamento da doença.

(...) “Nesse caso, costuma-se substituir todo o sangue da criança por sangue Rh⁻. Com isso, os anticorpos eventualmente presentes no organismo não terão hemácias para aglutinar. Como as hemácias têm uma vida média de 3 meses, as hemácias transferidas vão sendo gradualmente substituídas por outras fabricadas pela própria criança. Quando o processo de substituição total ocorrer, já

não haverá mais anticorpos da mãe na circulação do filho” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 76, grifo meu).

11 – Grupos Sanguíneos e os Testes de Paternidade. Aborda explicações sobre as relações entre os diferentes grupos sanguíneos e os testes de paternidade. É discutido como os casos de paternidade duvidosa podem ser estudados a partir dos conhecimentos referentes a grupos sanguíneos. É explicado que os grupos sanguíneos podem em alguns casos, levar à exclusão de paternidade. Em grande parte dos casos, outros testes devem ser também aplicados, como o teste de DNA.

(...) Entretanto, apenas pelos grupos sanguíneos do sistema ABO nunca se pode provar que um homem é de fato o pai de uma criança, mesmo que ele o seja...” (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1997, p. 70).

12 – Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sanguíneos MN. Compreende o relato sobre a época e os pesquisadores que descreveram este sistema de grupos sanguíneos.

“Landsteiner e Levine descobriram, em 1927, dois outros antígenos no sangue humano, designando-os antígeno M e antígeno N” (LOPES, 1995, p. 72, grifo da autora).

13 – Sintomas da DHRN. Refere-se à descrição dos possíveis sintomas manifestados pelas crianças com essa doença.

“A destruição das hemácias leva à anemia, e o recém-nascido adquire icterícia (pele amarelada), devido ao acúmulo de bilirrubina, produzida no fígado a partir da hemoglobina das hemácias destruídas. Como resposta à anemia, são produzidas e lançadas no sangue hemácias imaturas, os eritroblastos. A doença é chamada eritroblastose fetal pelo fato de haver eritroblastos em circulação, ou doença hemolítica do recém-nascido, referindo-se à destruição de hemácias, a hemólise (do grego hemos, sangue, e lise, destruição), causada pelo anti-Rh” (AMABIS & MARTHO 1999, p. 75, grifo dos autores).

14 - Descrição do Sistema de Grupos Sanguíneos ABO. Abrange o relato dos experimentos realizados por Landsteiner que deram origem à descrição deste sistema de grupos sanguíneos.

“Por volta de 1900, o médico austríaco Karl Landsteiner (1868-1943) verificou que, quando amostras de sangue de determinadas pessoas eram misturadas, as hemácias se juntavam, formando aglomerados semelhantes a coágulos. Landsteiner concluiu que determinadas pessoas têm sangue incompatíveis, e, de fato, as pesquisas posteriores revelaram a existência de diversos tipos sanguíneos, nos diferentes indivíduos da população” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 68 e 70).

15 –Compatibilidade e Incompatibilidade Sanguínea no Sistema RH. Contém explicações sobre as possibilidades de realização de transfusões sanguíneas seguras envolvendo o fator Rh.

“As pessoas Rh-positivas podem receber tanto sangue Rh positivo como negativo, pois não possuem nem produzem anticorpos

anti-Rh; já as pessoas Rh-negativas só devem receber sangue Rh negativo, caso contrário passarão a produzir o anticorpo anti-Rh” (FAVARETTO e MERCADANTE, 1999, p. 136).

16 – Aspectos Históricos do Sistema de Grupos Sangüíneos ABO. Versa sobre a data e o pesquisador que descreveu o sistema de grupos sangüíneos ABO.

“Em 1901 Karl Landsteiner observou que ao misturar sangue de um indivíduo com plasma de outro, em certos casos surgiam grumos grosseiros (reação de aglutinação)” (FAVARETTO e MERCADANTE, 1999, p. 134., grifo dos autores).

17 – Determinação dos Grupos Sangüíneos no Sistema RH. Cita a explicação de como é feita a determinação para estes grupos sangüíneos.

“Uma gota de sangue é misturada com soro que contém anticorpos anti-Rh, também chamado anti-D. Se ocorrer aglutinação, a pessoa testada é Rh-positiva; caso contrário, é Rh-negativa” (AMABIS & MARTHO, 1999, p. 75).

18 – Descrição do Sistema de Grupos Sangüíneos MN. Abrange a descrição deste sistema de grupos sangüíneos.

“Em 1927, Landsteiner e Levine, injetando sangue em coelhos, verificaram que estes produziam anticorpos, que denominaram anti-M e anti-N. Fazendo uso desses anticorpos, puderam identificar indivíduos de três tipos sangüíneos diferentes:...”(MARCONDES, 1991, p. 97).

19 – Proteção Natural do Organismo Contra a DHRN. Consta de explicações referentes à proteção natural exercida pela incompatibilidade do sistema ABO entre a mãe e o feto e a redução da Eritroblastose Fetal.

“A freqüência observada de eritroblastose fetal é, no entanto, menor que a esperada. Um dos motivos importantes para a redução da ocorrência dessa doença é a incompatibilidade do grupo sangüíneo do sistema ABO entre mãe e feto. Assim, se o filho é do grupo A e a mãe é do grupo B, o sangue do filho não é compatível com o da mãe, e vice-versa. Neste caso, se as hemácias do filho, portadoras de um antígeno para o qual existe no sangue da mãe um anticorpo correspondente, passarem para o sangue da mãe, elas serão imediatamente destruídas; não haverá tempo para se formar o anticorpo anti-Rh e o feto não apresentará eritroblastose” (LOPES, 1995, p. 73, grifo da autora).

20 – Outros Sistemas de Grupos Sangüíneos Humanos. Abarca a apresentação de outros sistemas de grupos sangüíneos além dos sistemas ABO, RH e MN.

“Ainda que na maioria das vezes, quando se fala em grupos sangüíneos, o realce seja dado aos sistemas ABO e Rh, no homem podemos encontrar outros sistemas sangüíneos. Entretanto, de uma maneira geral, como o poder antigênico de tais fatores é pequeno, dificilmente se pode esperar o aparecimento de uma reação de incompatibilidade em transfusão de sangue. Assim, foram determinados outros sistemas sangüíneos, dentre os quais destacamos

o MN e fatores S e s, sistema Lewis, sistema Duffy, grupos Lutheron, sistema Kidd, grupo Xg e outros” (MENDES, CAPARICA e BRANDÃO, 1978, p.70)

21- Aspectos Históricos da DHRN. Encerra a descrição do processo que caracterizou a doença bem como o pesquisador que conduziu esse estudo.

“Logo após a descoberta do fator Rh, Levine associou-a a um tipo de anemia que surge em certos recém-nascidos, conhecida como **eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido**. Esses bebês nasciam com um maior ou menor grau de anemia devido à **hemólise** (daí o nome **doença hemolítica**), isto é, destruição de hemácias, cuja consequência é o aparecimento da **icterícia**, caracterizada pelo amarelecimento da pele e mucosas” (CASTRO, TAGLIAFERRI e TAGLIAFERRI, 1989, p. 40, grifo dos autores).

22 – Herança Simultânea dos Genes dos Sistemas ABO e RH. É um tópico que descreve como são herdados os genes dos referidos sistemas nos indivíduos. São apresentados os cromossomos nos quais os genes dos sistemas ABO e RH estão localizados e são discutidas algumas possibilidades de segregação.

“ Como acabamos de ver nos itens anteriores, os locos onde se acham localizados os alelos dos sistemas Rh e ABO encontram-se situados em cromossomos distintos (pares 1 e 9, respectivamente). Vejamos agora o que acontece numa meiose em relação a esses dois cromossomos.

Tomemos um indivíduo I com a constituição P_1M_1/P_9M_9 , em que o número (subscrito) indica o cromossomo e as letras P e M a sua origem (paterna e materna, respectivamente). Você estudou no capítulo I que de cada par de cromossomos que possuímos em nossas células, um dos elementos é de origem materna, tendo vindo no óvulo e o outro é de origem paterna, tendo vindo no espermatozóide. Como a segregação dos homólogos, durante a primeira divisão da meiose, é inteiramente ao acaso, esse indivíduo produzirá os seguintes tipos de gametas, em proporções iguais: P_1P_9, P_1M_9, M_1P_9 e M_1M_9 .

(...)

...Vamos supor que o indivíduo P_1M_1/P_9M_9 seja heterozigoto **Dd** para o sistema Rh e heterozigoto **AO** quanto ao sistema ABO, e que seus genes **D** e **A** foram herdados de seu pai (localizando-se, portanto, nos cromossomos P_1 e P_9 respectivamente) enquanto os genes **d** e **O** foram herdados de sua mãe (localizando-se, portanto, nos cromossomos M_1 e M_9 , respectivamente)” (AMABIS, MARTHO e OTTO, 1981, p.136, grifo dos autores).

23 – Fenótipo Bombaim. Refere-se aos pontos que caracterizam o fenótipo Bombaim. Inclui a explicação do genótipo dos indivíduos, a presença ou a ausência de antígenos nas hemácias e o teste para verificar se um indivíduo é um falso O – Bombaim.

“Os indivíduos **hh**, no entanto, **sintetizam** uma enzima inativa que não transforma a substância precursora em **antígeno H**. Na ausência deste antígeno, as enzimas produzidas sob o comando dos genes I^A e I^B não são operantes, pois não existe o substrato (antígeno **H**) sobre o qual atuam. Deste modo, não são formados os antígenos **A**

ou **B**, mesmo que a pessoa tenha os genes I^A e I^B . Essas pessoas é que são os falsos **O** (LOPES, 1995, p.76, grifo da autora).

24 – Grupos Sangüíneos e Estudos Antropológicos. Compreende o estudo das diferenças de tipos sangüíneos entre as diferentes populações.

*“Assim como as pessoas e famílias têm tipos sangüíneos diferentes (grupos A, B, O, Rh ou tipos “M – N” discutidos no Cap. 15), também há diferenças de tipos sangüíneos - se bem que somente nas incidências médias - entre grupos raciais e étnicos. Estas diferenças não têm nada com a “qualidade” ou a “força” do sangue, mas são de interesse para os antropologistas pelas pistas que podem oferecer para rastrear as origens e as afinidades dos grupos raciais e étnicos, e legalmente também podem ser úteis em casos de paternidade duvidosa. Todavia, o leigo só pode interessar-se ligeiramente pelo fato de o tipo **O** de sangue ocorrer em 46% de ingleses, 50% de espanhóis, 29% de japoneses, 61% de etíopes e em quase 100% de algumas tribos de índios norte-americanos puros; de o Tipo **B** ser mais comum entre os asiáticos e menos freqüente entre os europeus; de o Tipo **A** ir desde 50% entre europeus a 15% entre os filipinos; ou de os tipos “**M**” e “**N**” terem mais tais ou quais incidências raciais” (SCHEINFELD, 1966, p. 235 e 236, grifo do autor).*

Conclusões

A análise feita até aqui revela que os livros, na maioria das vezes, apresentam uma visão demasiado restrita dos grupos sangüíneos humanos. Grande parte dos livros examinados apresenta apenas a herança de três sistemas de grupos sangüíneos (ABO, RH e MNSs), os outros sistemas de grupos sangüíneos não são mencionados. A visão restrita do tema que é mostrada ao aluno é preocupante. A idéia transmitida passa a ser a da existência de apenas três sistemas de grupos sangüíneos humanos. É necessária uma explicação na introdução do capítulo informando os estudantes da existência de outros sistemas de grupos sangüíneos humanos.

Quanto à estruturação, detalhamento e coerência de conteúdo, na maioria dos livros analisados o tema Grupos Sangüíneos apresenta erros conceituais e omissões. Uma relação explícita desta temática com a saúde humana é praticamente inexistente.

A abordagem apresentada separa os diversos assuntos que compõem o tema não mostrando uma relação entre eles, o que caracteriza uma visão fragmentada. Por exemplo, ao se referir ao assunto que trata dos antígenos e dos anticorpos do sistema de Grupos Sangüíneos ABO, não é mostrada uma relação ou feita uma comparação destes antígenos e anticorpos com os dos outros sistemas de Grupos Sangüíneos.

Foi possível constatar a descontextualização do tema, pois os aspectos relacionados com a saúde humana que evidenciam a importância deste estudo nas aulas de Biologia também não são explorados nos livros. Isto prejudica a percepção do aluno sobre a importância do tema, e contribui para reforçar a idéia de “mais um conteúdo” na vida do indivíduo.

O tema é abordado de forma desatualizada numa grande parte dos livros. Por exemplo, o Sistema de Grupos Sangüíneos MNSs é constituído de dois locos intimamente ligados, mas

a maioria dos livros aborda o sistema incluindo apenas os alelos M e N, os alelos S e s são desconsiderados.

A partir de tais constatações, é possível afirmar que o tema não está sendo apresentado nos livros de acordo com o que propõem os PCNs e a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina no que se refere ao ensino dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio. Tais documentos ressaltam a importância em apresentar aos estudantes a relação entre os assuntos ensinados; estabelecer a busca da interdisciplinaridade; despertar o interesse dos alunos em relação aos temas contemporâneos e outros aspectos que possibilitem a compreensão da importância dos assuntos da Biologia.

Se os assuntos que compõem o tema não forem mais tratados de forma fragmentada e descontextualizada, já se terá dado o primeiro passo na resolução de uma grande parte dos problemas. Entretanto, a análise feita até aqui permite apontar algumas sugestões que visam contribuir na estruturação do tema Grupos Sangüíneos pelos livros didáticos. De modo geral, os livros poderiam:

- deixar absolutamente explícita a relação do tema com a saúde humana (transfusões, Doença Hemolítica do Recém-Nascido, etc).
- explicar os vários aspectos relacionados à Doença Hemolítica do Recém-Nascido, como a herança, prevenção, sintomas, tratamento;
- enfatizar os tópicos relacionados à Compatibilidade e à Incompatibilidade Sangüínea nos sistemas ABO e RH, principalmente do ponto de vista das transfusões;
- despertar a preocupação dos estudantes para a validade dos testes sangüíneos;
- explicar o padrão de herança dos sistemas de grupos sangüíneos ABO, RH e MNSs;
- informar os estudantes da existência de outros sistemas de grupos sangüíneos.

É possível que com tais sugestões o conhecimento do tema Grupos Sangüíneos apresentado nos livros didáticos auxilie os estudantes na interpretação de algumas situações relacionadas à saúde, com as quais o indivíduo ou alguém de sua família possa se deparar ao longo de sua vida.

É interessante também que os próprios livros possibilitem aos estudantes do Ensino Médio conhecer e refletir a respeito das contribuições que as descrições dos diferentes grupos sangüíneos trouxeram para os campos da Imunologia e da Hematologia. A abordagem do tema nas aulas pode ir além da memorização dos genótipos e fenótipos dos diversos sistemas, mostrando ao aluno a aplicabilidade do estudo na sua vida.

Referências Bibliográficas

- AMABIS, José Mariano.; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das Populações. Genética, Evolução e Ecologia**. Volume 3, Editora Moderna, São Paulo, 1999.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.; OTTO, P. A . **Biologia e Saúde Humanas**. Editora Moderna, São Paulo, 1981.
- BELLO-GONZÁLEZ, A et al. Karl Landsteiner: Premio Nobel 1930 de Fisiología/Medicina. In: **Boletim Médico do Hospital Infantil**. México, vol.58, nº 12, p. 902-906, 2001.
- CASTRO, N. H. C.; TAGLIAFERRI, T.A .;TAGLIAFERRI, C.M. **Biologia**. Editora Scipione, São Paulo, 1989.
- FAVARETTO, José Arnaldo.; e MERCADANTE, Clarinda. **Biologia**. Volume Único. Editora Moderna, São Paulo, 1999.

HENNIG, Georg Joachim; FERRAZ, Gilberto Carvalho. **Biologia Geral**. Mercado Aberto Editora e Propaganda Ltda. 1983.

LINHARES, Sérgio.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. Volume 3. Genética, Evolução e Ecologia. Editora Ática, São Paulo, 1997.

LOPES, Sônia Godoy Bueno Carvalho. **Bio 3**. Genética, Evolução e Ecologia. Editora Saraiva, São Paulo, 1995.

MARCONDES, Ayrton César. **Biologia Básica**. Editora Atual, 1991.

MENDES, M.R.; CAPARICA, N.U.; BRANDÃO, J.P. de L. **Biologia – Origem da Vida, Genética e Evolução**. Indústria e Comércio Ao Livro Técnico S/A . Rio de Janeiro, 1978.

SCHEINFELD, Amran. **Manual de Genética Humana**. IBRASA, São Paulo, 1966.

SOARES, José Luís. **Biologia - 2º Grau. Genética, evolução e ecologia**. Editora Scipione, São Paulo, 1996.

VIELE, M.; DONEGAN, E.; BOSSON, E. Banco de Sangue e Imuno-hematologia. In: STITES D. P.; TERR, A . I.; PARSLow, T.G. **Imunologia Médica**. Guanabara Koogan, 2000, p. 215-222.